MALACARNE
DISSERTAZIONE
SUI REATTIVI
O
CRITERJ CHIMICI.

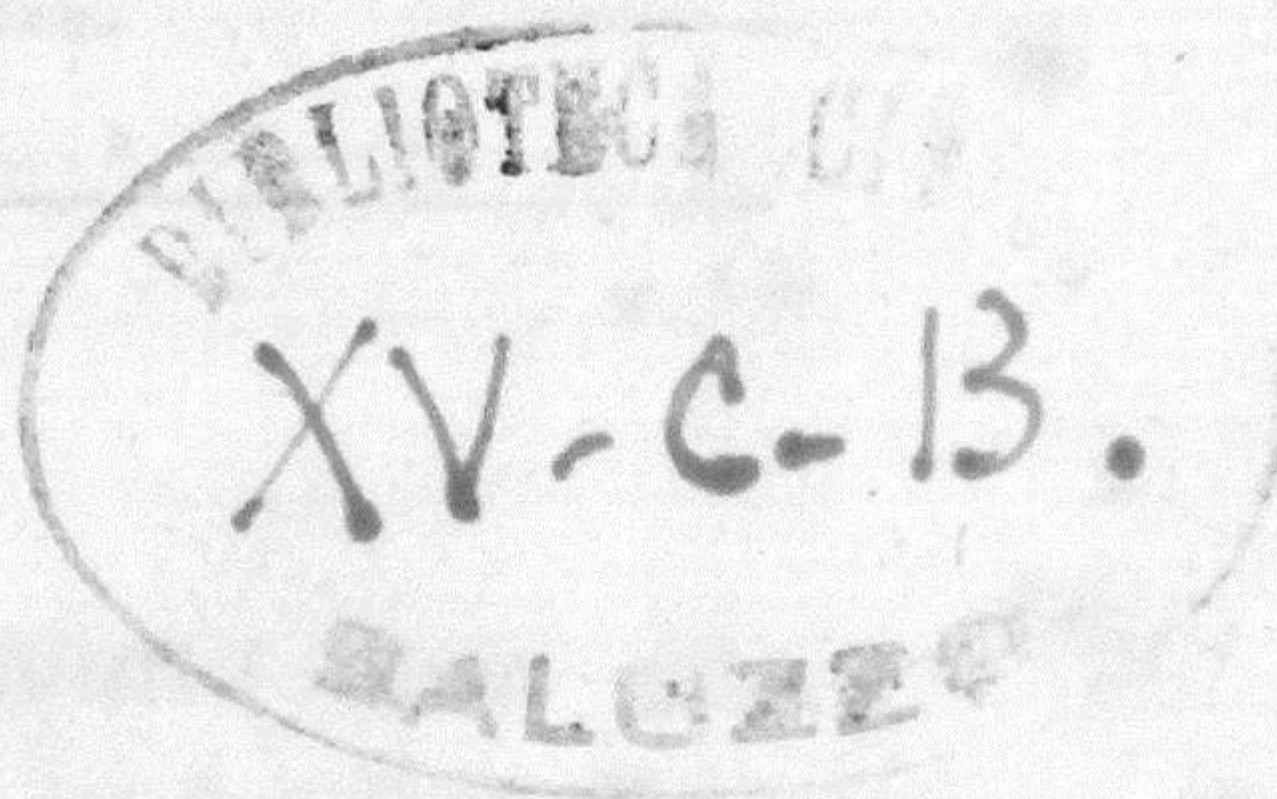
DELLA RETTA PREPARAZIONE
DE' CRITERJ O REATTIVI CHIMICI
DISSERTAZIONE

DI

CLARO GIUSEPPE MALACARNE

Dottore di medicina e chirurgia, già Professore di chimica e Sottispettore alle polveri e nitri, poi Professore di elementi delle scienze naturali nel regio liceo di Brescia, ed ora Segretario del consiglio delle miniere, Socio di varie accademie ed atenei.

OFFERTA

AI RISPETTABILISSIMI, SAPIENTISSIMI MEMBRI DEL CONSIGLIO MEDESIMO.

MILANO

Dalla Tipografia di Giacomo Pirola
al Regio Gran Teatro.
1813.

AI

SAPIENTISSIMI ORNATISSIMI MEMBRI

DEL CONSIGLIO DELLE MINIERE

PRESSO IL MINISTERO DELL' INTERNO

I signori

Barone Commendatore INNOCENZO ISIMBARDI,
Direttore Generale delle Monete,
Cavaliere Professore ERMENEGILDO PINI, *Ispettor Generale della Pubblica Istruzione*,
Cavaliere CARLO AMORETTI,
Membri tutti del Reale Istituto Italiano

CLARO GIUSEPPE MALACARNE
SEGRETARIO DEL CONSIGLIO MEDESIMO DELLE MINIERE.

Milano, il 14 dicembre 1812.

S' EGLI è vero che a nessuna cosa con maggiore efficacia, e spesse volte irresistibilmente, inclina la naturale indole nostra, che alle prime abitudini contratte, non sarà per cagionarvi stupore alcuno, pregiatissimi, sapientissimi Consiglieri, che io, fino

da' miei più teneri anni per le chimiche cognizioni appassionato, ed obbligato successivamente a farne la mia principale occupazione pel corso di quasi dodici intieri anni, che fui Professore di Chimica nell' ora Regio Liceo di Brescia, siami tratto tratto, in onta alla ben diversa carriera che io stava battendo ora come Medico, ora come Chirurgo, ora in Impieghi relativi alla Pubblica Amministrazione, a quelle rivolto, e ad esse consacri pur ora, che ho l' onore di servire al Governo sotto il saggio Vostro dettame, gli ozj che mi rimangono; che anzi oso sperare di non incontrare perciò la Vostra indignazione.

Erami già da parecchi anni caduto in pensiero che, non essendo per l' Italia nostra decoroso il mancar di un repertorio di patria composizione, ove all' uopo potessero coloro che alle chimiche analisi, cioè alla parte veramente sublime e proficua della chimica dottrina dedicano gli studj loro, rinvenir tuttociò che nella talora ardua ed estremamente difficile impresa valesse a condurli per mano, e a diradar loro per via

le soverchie difficoltà che d'altronde inevitabili riuscirebbono, lodevole fosse per essere considerato il tentativo di chi s'ingegnasse di supplire ad una tale mancanza, osai, nè so bene con quale esito nel principio, accingermi all'impresa, e primo frutto de' miei tentativi si fu una dissertazione su i chimici reattivi stampata in Brescia pel Bettoni nell'anno 1810. In questa ho preteso di raccogliere le precauzioni generali e più ovvie, alle quali conviene indispensabilmente e con istudio scrupolosissimo servire nell'uso di que' chimici criterj, a' quali fu per convenzione comune degli analizzatori attribuito il nome di reattivi. Nè già perchè io nutra la condannabile presunzione ch'essa possa non indegnamente occupare un luogo fra le opere, che con diligenza e vera cognizione della materia raccolte costituiscono la Biblioteca di questo Consiglio, ma ben piuttosto perchè la vera destinazione ch'io mi immaginai di attribuirle fu precisamente quella di farla servire d'introduzione necessaria agli ulteriori lavori che in questo importante

argomento io mi proponeva, e soprattutto perchè essa contiene i caratteri, col soccorso e colla verificazione de' quali l' operatore può assicurarsi della necessaria scrupolosa purezza di ogni singolo Criterio o Reattivo, si fu che io concepii l' ardimento di supplicarvi, o Signori, a volerne aggradire una copia; tanto più che di qualche necessaria correzione e d' importanti aggiunte, espresse in cartello a parte, io mi sono qui creduto in dovere di corredarla.

Ora poi, avendo compiuto la seconda Dissertazione su i Criterj o Reattivi chimici, nella quale si tratta della loro retta preparazione, e della maggior parte delle loro proprietà, non escluse pur quelle che nel corso di questi ultimi anni furono con ogni merito di lode rinvenute e cerziorate da' celeberrimi Chimici specialmente Inglesi e Francesi, in questa, come probabilmente la meno inutile per il Consiglio, che si dispone a stabilire presso di sè molto opportunamente un chimico Laboratorio, ho divisato, o Signori, d' offrirvi il più certo tributo ad un tempo della costante mia volontà di

consacrare le debili mie forze a pubblico e particolare vantaggio, della mia perseveranza nel prediligere ad ogni altra quella bella scienza, e, ciò che più importa, della piena mia divozione per Voi, e per sua Eccellenza il signor Conte Ministro dell'Interno, Preside nato del Consiglio.

Le teorie sono così soggette alle rivoluzioni della moda in ogni materia, che ho fatto professione in questo tenue lavoro di schivarle tutte possibilmente, ingegnandomi d' attenermi a' puri e meri fatti che alle mode ed a' capricci degli uomini non possono essere mai subordinati; nè ciò, cred'io, sarammi da voi, Signori, a colpa di omissione attribuito, stantechè nelle operazioni analitiche vogliono, a mio giudicio, essere fatti, e non ipotesi, severo raziocinio e calcolo esatto de' fatti, e non già dialettiche discussioni, idee poetiche, ed argomentazioni fantastiche ed illusorie; e se qualche cosa d' ipotetico o d' arbitrario è pur forza d' introdurre nel calcolo delle potentissime affinità od attrazioni chimiche, sulle quali siamo ancora ben lontani dall' avere idee

perfette e non più oltre soggette ad interpretazioni diverse da quelle che se ne sogliono dare attualmente, bisogna almeno saperne far l'uso il più moderato e discreto, e procedervi colla precauzione la più scrupolosa.

Mi faccio pure coraggio d'aggiugnere ancora, come parte di questo umile mio tributo, una serie di tavole de' sali, nelle quali si contengono ordinate, 1.° le sostanze salificabili; 2.° le sostanze salificanti; 3.° i sali risultanti dalla combinazione delle sostanze salificanti minerali, ossia degli acidi minerali con tutte le basi alcaline, terrose e metalliche, vale a dire con tutte le sostanze salificabili. Questo, nol niego, faticosissimo lavoro, per essere compiuto, manca tuttavia, 1.° de' sali risultanti dalla combinazione delle sostanze salificanti vegetabili, o degli acidi vegetabili; 2.° de' sali risultanti dalla combinazione delle sostanze salificanti animali, o degli acidi animali; 3.° de' sali risultanti dalla combinazione delle sostanze salificanti metalliche, o degli acidi metallici colle anzidette sostanze salificabili, o vogliam dirle

basi alcaline, terrose e metalliche, per costituirne l'intiera Alologia; nè mi giova per certo sperar di poterlo compiere, finchè le circostanze mie particolari non mi concedano di potere, in un laboratorio fornito dei mezzi opportuni, attendere alle occorrenti numerose sperienze. In questo primo saggio però di Alologia sistematica io mi sono ingegnato di fissare ad ogni nome di principio, o di composto salino, come ad ogni divisione i più salienti ed importanti caratteri classici, ordinali, generici, specifici e perfino di varietà, e al lume di questi ho ardito sperare che meno tenebrosa sia per riuscire, e ben meno incomoda che non era per l'addietro la via per la quale anche il tuttora poco esperto analizzatore possa pervenire al fine di una analisi qualunque, siccome l'esperto potrà, se non m'inganno, trovarvi un non inutile sussidio alla labilità della memoria.

Oltre a queste Tavole Alologiche che spero pure di poter compire col tempo, supposto che non mi manchino i mezzi necessarj a perfezionare il Trattato de' Criterj chimici,

non mi resta oggimai più che la esposizione de' caratteri loro attivi, e de' caratteri, dirò così, passivi de' diversi oggetti d' analisi, onde se ne possano dedurre conclusioni positive e sicure dagli effetti evidenti della loro applicazione; molti materiali ho già raccolto per questa continuazione di lavoro, ed il maggiore eccitamento ch' io possa ambire per occuparmene con tutto il vigore, di cui io sia capace, sarebbe senz' alcun dubbio quello, di cui non oso lusingarmi, che il Consiglio delle Miniere potesse indursi a riguardare come non del tutto destituta d' ogni novità, come non assolutamente inutile, e in somma come non del tutto indegna d' essergli offerta la porzione di travaglio che umilmente ora gli consacro.

Sono con pieno rispetto,

Delle Signorie Loro,
Sapientissimi Signori Consiglieri,

Il divotiss., obbligatiss. servidore,
Segretario del Consiglio,
C. G. MALACARNE.

AVVISO NECESSARIO

AL LEGGITORE.

L' Opuscolo presente, che tratta della retta preparazione de' Criterj o de' Reattivi chimici, è dall'Autore destinato a far parte di un intiero trattato sulle analisi chimiche, specialmente per la via umida condotte a termine; riguarda egli perciò come una introduzione essenziale all'Opera che sta anche attualmente ingegnandosi di compire, la sua *Dissertazione de' Chimici Reattivi* stampata in Brescia pel Bettoni l'anno 1810, nella quale, fra l'altre cose importanti al proseguimento dell'intiero lavoro, si trovano specificati distintamente i Reattivi o Criterj chimici che riescono nel corso delle operazioni analitiche con maggiore frequenza necessarj, veggonsi espressi i caratteri, col mezzo de' quali ci è lecito d' assicurarci ch' essi siano puri tanto quanto conviene, e si ha infine la Tavola I. esprimente la composizione de' sali che occorrer possono sia come edotti, sia come prodotti dell' analisi, l'omissione della quale sarebbe imperdonabile in un' opera di questa fatta. Ora, se rifletter si voglia che i numeri indicanti cadaun Reattivo o Criterio in quella prima Dissertazione corrispondono ai numeri che accompagnano in questa seconda la loro preparazione e la loro istoria, agevolmente si potrà scorgere che non già l' ambizione, la quale sarebbe in vero soverchia e condannabile, di richiamare alla mente de' leggitori un antico suo lavoro, che per sè stesso è da calcolarsi di poca, o forse niuna entità, ma ben piuttosto la necessità in cui egli trovavasi di non ripetere fastidiosamente le stesse cose già pubblicate, possono ed anzi debbono aver indotto l'autore a richiamare in campo la enunciata sua prima Dissertazione, ed a valersene come d'introduzione al rimanente del suo lavoro, accontentandosi di correggerne alcuni errori di stampa, e di supplire ad alcune omissioni, alle quali ha egli stesso riconosciuto d'essere in dovere di riparare, innanzi di ulteriormente procedere,

mediante la compilazione del foglietto che immediatamante qui si produce, e che servir debbe ad un tempo di *Errata corrige* e di Appendice a quella stessa prima sua Dissertazione. Ma siccome ivi alla pag. 61 avea l'Autore enunciato che stavasi a quell' epoca occupando d' un lungo lavoro in tavole da intitolarsi = *Alologia sistematica* = ove potrebbero rinvenirsi con somma facilità i più essenziali caratteri sistematici di classe, di ordine, di genere, di specie e perfino di varietà delle sostanze salificabili, salificanti e saline per comodo de' chimici operatori, così giova qui prevenire il leggitore, che fermo nel mantenere la sua promessa, l' Autore ha già compiuto il quadro delle sostanze salificabili, quello delle sostanze salificanti, e il primo delle sostanze saline, vale a dir quello de' sali risultanti dalla combinazione delle sostanze salificanti minerali, o de' sei principali acidi minerali con tutte le sostanze salificabili alcaline, terrose e metalliche che si conoscono, e che, intanto che le particolari sue circostanze gli concedano di poter condurre a termine tutta intiera l' Alologia, egli si è fatto un pregio di consecrare anche quel tenue frutto de' suoi travagli insieme col presente al Consiglio delle Miniere, cui ha l' onor di servire in qualità di suo Segretario, siccome apparisce dalla lettera dedicatoria.

APPENDICE

ALLA DISSERTAZIONE DE' CHIMICI REATTIVI
DI C. G. MALACARNE

Stampata in Brescia per il Tipografo Bettoni
l'anno 1810.

Luogo o pag.	linea	ERRORI	CORREZIONI.
» 10	26	carbonico	carbonio
» 12	9	ed ogni	e d' ogni
» 16	8	questo	questa
» 21	17	alumine	allumine
» *ibidem*	20	alumine	allumine
» *ibidem*	23	alume	allume
» *ibidem*	29	alumine	allumine
» 25	28	come uu	come un
» 28	ultima	chimico	Chimico
» 29	9	ottenne anche	ottenne
» 32	33	chimico	Chimico
» 38	1	chi si	che si
» 39	20	Quello	Quella
» 44	19	15. Potassa. (*aggiungi prima*)	A.* Acido succinico. . . B.* Acido benzoico.
» 55	1	44. Nitrato di barite. (*aggiungi prima*)	C.* Muriato di platina.

			ERRORI	CORREZIONI.
»	60	28	68. Solfuro di potassa (*aggiungi prima*)	D.* Succinato d'ammoniaca. . . E.* Benzoato d' ammoniaca . . .
»	62	7	o veramente	ovvero
»	*ibidem*	11	utili ancora per	utili per
Tavola I verso il fine		1	Ossalato di potassa	1 Ossalato acidulo di potassa.
»	*ibidem*	*ibidem*	2 Ossalato acidulo di potassa	2 Ossalato di potassa.
»	*ibidem*	alla fine	cioè dopo dell' ultima riga (*aggiungi*)	2 Succinato di ferro { acido 40,00 | base pura 42,00 | ossigeno 18,00 | perossido.

NB. *Le aggiunte* A.* B.* C.* D.* E.* *in quest' errata segnate col-l' asterisco* * *debbono essere come si potranno vedere qui sotto immediatamente dopo la nota successiva.*

NB. *Dopo la Tavola II aggiungi la Tavola III contenente le scale delle affinità, qui pure unita dopo la pagina* XVIII *dell' Appendice alla citata Dissertazione de' chimici Reattivi.*

Supplimento a' Reattivi *più necessarj per le analisi chimiche , de' quali si espongono que' caratteri che ne dichiarano la ricercata purezza.*

NB. *Alla pag.* 44, *linea* 19 *della Dissertazione de' Chimici reattivi, come indica anche l' ora proposto* errata corrige, *dopo della esposizione de' caratteri dell' acido prussico n.* 14, *e prima di passare a quelli della potassa al n.* 15, *si aggiungano le seguenti notizie.*

A. *Acido succinico.* I cristalli di quest' acido debbono essere bianchi lucidi, ed avere o la forma di prismi triangolari, teneri, appianati e molto ottusi alla estremità, o qualche volta, secondo Lowitz, quella

di squame sottili, od anche di laminette romboidali; debbono sciogliersi compiutamente nell' alcool e nell' acqua senza lasciar residuo, e senza intorbidare il liquore. Quest' acido concreto deve volatilizzarsi tutto al fuoco, diffondendo un odore simile a quello dello zuccaro che brucia, e triturandolo colla potassa non deve tramandare odor d' ammoniaca; la sua soluzione nell' acqua non deve intorbidarsi per l' aggiunta di poche gocce di un sale baritico, lo che v' indicherebbe la presenza dell' acido solforico, o di qualche solfato; non deve neppur dare un precipitato infondendovi una soluzione di carbonato di potassa, perchè vi annuncierebbe la presenza dell' acido tartarico; il nitrato d' argento non dee manifestarvi la presenza dell' acido muriatico, e la potassa pura non deve svilupparne odore d' ammoniaca, perchè questi due ultimi tentativi combinati, se riuscissero all' opposto, indicherebbero che l' acido succinico è stato adulterato col muriato d' ammoniaca.

B. *Acido benzoico.* Quest' acido è rade volte adulterato; con tutto ciò, quando è cristallizzato o sublimato, dev' essere bianco e risplendente, e tramandare un odor soave; deve sciogliersi compiutamente e senza residuo tanto nell' alcool, come in molt' acqua bollente, e dee finalmente sublimarsi o volatilizzarsi tutto per intiero e senza lasciare alcun residuo gettandolo sopra un ferro rovente. Del resto si possono, volendo, tentare coll' intenzione medesima sopra quest' acido gli sperimenti che abbiamo indicato convenire per assicurarci della purezza dell' acido succinico.

NB. *Alla pag.* 55 *linea* 1 *della Dissertazione come sopra, dopo della esposizione de' caratteri del muriaco d' ammoniaca N.* 42, *e prima di passare a quelli del nitrato di barite al N.* 43, *si aggiungano le seguenti notizie.*

C. *Muriato di platina.* Questo sale, che il Chimico deve sempre prepararsi magistralmente da per se, non può contenere alcuna estranea impurità se puri erano i principj prossimi ond' è risultato, e se questi sono insieme ben combinati a saturazione sicchè non vi sia eccesso d' acido; però trattandolo o col prussiato di potassa, o colla soluzione di solfato di ferro, non deve nè intorbidarsene la trasparenza, nè formarvisi alcun precipitato, e per lo contrario trattandolo con una soluzione di muriato d' ammoniaca deve fornire un abbondantissimo precipitato, lo che non fanno mai gli altri muriati metallici. Questo sale

quando è bene asciutto, secondo Chenevix, contiene 0,70 di ossido di platina, e 0,30 di acido muriatico e d'acqua.

NB. *Alla pag. 60 linea 28 della Dissertazione come sopra, dopo della esposizione de' caratteri del carbonato saturo di ammoniaca N. 67 e prima di passare a quelli del solfuro di potassa al N. 68, si aggiungano le seguenti notizie.*

D. *Succinato d' ammoniaca. Succinato di potassa. Succinato di soda.* Non essendovi precisamente alcun altro metodo di procurarci questi sali oltre a quello di combinarne fino a saturazione l' acido succinico colle rispettive basi pure, niun altro carattere vi si richiede, che quelli atti ad indicare che non vi esiste libero alcuno de' loro principj.

E. *Benzoato d' ammoniaca. Benzoato di potassa. Benzoato di soda.* Non conoscendo noi altro processo, con cui prepararci questi sali reattivi, fuorchè quello di combinarne magistralmente l' acido colle rispettive basi fino al preciso punto di saturazione, non occorre indicare altri caratteri della loro purezza, che quelli medesimi che servir possono di prova dimostrativa e non equivoca della vicendevole saturazione de' loro principj prossimi.

TAVOLA TERZA

ESPRIMENTE LE AFFINITA O LE ATTRAZIONI SEMPLICI DI COMPOSIZIONE CHIMICA, PRINCIPALI.

Questa tavola non esprime con esattezza le affinità comparative de' corpi, ma è semplicemente destinata a far conoscere l' ordine attuale di decomposizione che, come si sa benissimo, e come il celeberrimo Berthollet ha dimostrato fuor d' ogni dubbio, può essere ed è spessissimo contrariato ed alterato, non altrimenti che l' ordine stesso delle affinità, dall' influenza o dalla concorrenza di alcune altre forze apparentemente straniere.

AFFINITA PER VIA FLUIDA.

Ossigeno.

1 Carbonio.
2 Carbone.
3 Manganese.
4 Zinco.
5 Ferro.
6 Stagno.
7 Antimonio.
8 Idrogeno.
9 Fosforo.
10 Solfo.
11 Arsenico.
12 Azoto.
13 Nickel.
14 Cobalto.
15 Rame.
16 Bismuto.
17 Calorico.
18 Mercurio.
19 Argento.
20 Acido arsenioso.
21 Ossido nitroso.
22 Oro.
23 Platina.
24 Ossido carbonoso.
25 Acido muriatico.
26 Ossido bianco di manganese.
27 Ossido bianco di piombo.

Ossigeno.

(*Pei metalli rispettivamente secondo il metodo di Vauquelin.*)

1 Titanio.
2 Manganese.
3 Zinco.
4 Ferro.
5 Stagno.
6 Uranio.
7 Molibdeno.
8 Tungsteno.
9 Cobalto.
10 Antimonio.
11 Nickel.
12 Arsenico.
13 Cromo.
14 Bismuto.
15 Piombo.
16 Rame.
17 Tellurio.
18 Platina.
19 Mercurio.
20 Argento.
21 Oro.

(NB. *Questa scala fu costruita da Vauquelin, sul principio che tanto maggiore sia l' affinità dell' ossigeno pei metalli, quanto più riesce difficile a staccarnelo coll' ajuto del fuoco.*)

Carbonio.

1 Ossigeno.
2 Ferro.
3 Idrogeno.

Azoto.

1 Ossigeno.
2 Solfo.
3 Fosforo.
4 Idrogeno.

Idrogeno.

1 Ossigeno.
2 Solfo
3 Carbonio.
4 Fosforo.
5 Azoto

Solfo e Fosforo.

1 Potassa.
2 Soda.
3 Ferro.
4 Rame.
5 Stagno.
6 Piombo.
7 Argento.
8 Bismuto.
9 Antimonio.
10 Mercurio.
11 Arsenico.
12 Molibdeno.

Potassa, Soda ed Ammoniaca.

1 *Acidi* Solforico.
2 Nitrico.
3 Muriatico.
4 Fosforico.
5 Fluorico.
6 Ossalico.
7 Tartarico.
8 Arsenico.
9 Succinico.
10 Citrico.
11 Lattico.
12 Benzoico.
13 Solforoso.
14 Acetico.
15 Saccolattico.
16 Boracico.
17 Nitroso.
18 Carbonico.
19 Prussico.
20 Olio.
21 Acqua.
22 Solfo.

Barite.

1 *Acidi* Solforico.
2 Ossalico.
3 Succinico.
4 Fluorico.
5 Fosforico.
6 Saccolattico.

7 Nitrico.
8 Muriatico.
9 Suberico.
10 Citrico.
11 Tartarico.
12 Arsenico.
13 Lattico.
14 Benzoico.
15 Acetico.
16 Boracico.
17 Solforoso.
18 Nitroso.
19 Carbonico.
20 Prussico.
21 Solfo.
22 Fosforo.
23 Acqua.
24 Olj fissi.

Stronziana.

1 *Acidi* Solforico.
2 Fosforico.
3 Ossalico.
4 Tartarico.
5 Fluorico.
6 Nitrico.
7 Muriatico.
8 Succinico.
9 Acetico.
10 Arsenico.
11 Boracico.
12 Carbonico.
13 Acqua.

Calce.

1 *Acidi* Ossalico.
2 Solforico.
3 Tartarico.
4 Succinico.
5 Fosforico.
6 Saccolattico.
7 Nitrico.
8 Muriatico.
9 Suberico.
10 Fluorico.
11 Arsenico.
12 Lattico.
13 Citrico.
14 Malico.
15 Benzoico.
16 Acetico.
17 Boracico.
18 Solforoso.
19 Nitroso.
20 Carbonico.
21 Prussico.
22 Solfo.
23 Fosforo.
24 Acqua.
25 Olj fissi.

Magnesia.

1 *Acidi* Ossalico.
2 Fosforico.
3 Solforico.
4 Fluorico.

5 Arsenico.
6 Saccolattico.
7 Succinico.
8 Nitrico.
9 Muriatico.
10 Tartarico.
11 Citrico.
12 Malico?
13 Lattico.
14 Benzoico.
15 Acetico.
16 Boracico.
17 Solforoso.
18 Nitroso.
19 Carbonico.
20 Prussico.
21 Solfo.

Allumina.

1 *Acidi* Solforico.
2 Nitrico.
3 Muriatico.
4 Ossalico.
5 Arsenico.
6 Fluorico.
7 Tartarico.
8 Succinico.
9 Saccolattico.
10 Citrico.
11 Fosforico.
12 Lattico.
13 Benzoico.
14 Acetico.
15 Boracico.
16 Solforoso.
17 Nitroso.
18 Carbonico.
19 Prussico.
20 Potassa.
21 Soda.

Silice.

1 *Acido* Fluorico.
2 Potassa.
3 Soda.

Ossido di platina ed Ossido d'oro.

1 *Acidi* Gallico.
2 Muriatico.
3 Nitrico.
4 Solforico.
5 Arsenico.
6 Fluorico.
7 Tartarico.
8 Fosforico.
9 Acetico.
10 Prussico.
11 Ammoniaca.
12 Idrogeno solforato.

Ossido d' argento.

1 *Acidi* Gallico.
2 Muriatico.

3 Ossalico.
4 Solforico.
5 Saccolattico.
6 Fosforico.
7 Solforoso.
8 Nitrico.
9 Arsenico.
10 Fluorico.
11 Tartarico.
12 Citrico.
13 Lattico.
14 Succinico.
15 Acetico.
16 Prussico.
17 Carbonico.
18 Ammoniaca.

Ossido di mercurio.

1 *Acidi* Gallico.
2 Muriatico.
3 Ossalico.
4 Succinico.
5 Arsenico.
6 Fosforico.
7 Solforico.
8 Saccolattico.
9 Tartarico.
10 Citrico.
11 Malico.
12 Solforoso.
13 Nitrico.
14 Fluorico.
15 Acetico.
16 Benzoico.
17 Boracico.
18 Prussico.
19 Carbonico.

Ossido di piombo.

1 *Acidi* Gallico.
2 Solforico.
3 Saccolattico.
4 Ossalico.
5 Arsenico.
6 Tartarico.
7 Fosforico.
8 Muriatico.
9 Solforoso.
10 Suberico.
11 Nitrico.
12 Fluorico.
13 Citrico.
14 Malico.
15 Succinico.
16 Lattico.
17 Acetico.
18 Benzoico.
19 Boracico.
20 Prussico.
21 Carbonico.
22 Olj fissi.
23 Ammoniaca.

Ossido di rame.

1 *Acidi* Gallico.
2 Ossalico.
3 Tartarico.
4 Muriatico.
5 Solforico.
6 Saccolattico.
7 Nitrico.
8 Arsenico.
9 Fosforico.
10 Succinico.
11 Fluorico.
12 Citrico.
13 Lattico.
14 Acetico.
15 Boracico.
16 Prussico.
17 Carbonico.
18 Potassa.
19 Soda.
20 Ammoniaca.
21 Olj fissi.

Ossido d' arsenico.

1 *Acidi* Gallico.
2 Muriatico
3 Ossalico.
4 Solforico.
5 Nitrico.
6 Tartarico.
7 Fosforico.
8 Fluorico.
9 Succinico.
10 Citrico.
11 Acetico.
12 Prussico.
13 Potassa.
14 Soda.
15 Ammoniaca.
16 Olj fissi.
17 Acqua.

Ossido di ferro.

1 *Acidi* Gallico.
2 Ossalico.
3 Tartarico.
4 Camforico.
5 Solforico.
6 Saccolattico.
7 Muriatico.
8 Nitrico.
9 Fosforico.
10 Arsenico.
11 Fluorico.
12 Succinico.
13 Citrico.
14 Lattico
15 Acetico.
16 Boracico.
17 Prussico.
18 Carbonico.

Ossido di stagno.

1 *Acidi* Gallico.
2 Muriatico.

3 Solforico.
4 Ossalico.
5 Tartarico.
6 Arsenico.
7 Fosforico.
8 Nitrico.
9 Succinico.
10 Fluorico.
11 Saccolattico.
12 Citrico.
13 Lattico.
14 Acetico.
15 Boracico.
16 Prussico.
17 Ammoniaca.

Ossido di zinco.

1 Acidi Gallico.
2 Ossalico.
3 Solforico.
4 Muriatico.
5 Saccolattico.
6 Nitrico.
7 Tartarico.
8 Fosforico.
9 Citrico.
10 Succinico.
11 Fluorico.
12 Arsenico.
13 Lattico.
14 Acetico.
15 Boracico.
16 Prussico.
17 Carbonico.
18 Potassa.
19 Soda.
20 Ammoniaca.

Ossido d'antimonio.

1 Acidi Gallico.
2 Muriatico.
3 Benzoico.
4 Ossalico.
5 Solforico.
6 Nitrico.
7 Tartarico.
8 Saccolattico.
9 Fosforico.
10 Citrico.
11 Succinico.
12 Fluorico.
13 Arsenico.
14 Lattico.
15 Acetico.
16 Boracico.
17 Prussico.
18 Potassa.
19 Soda.
20 Ammoniaca.

Acido solforico.

1 Barite.
2 Stronziana.
3 Potassa.

4 Soda.
5 Calce.
6 Magnesia.
7 Ammoniaca.
8 Glucina.
9 Ittria.
10 Allumina.
11 Circone.
12 Ossidi metallici.

Acido prussico.

1 Barite.
2 Stronziana.
3 Potassa.
4 Soda.
5 Calce.
6 Magnesia.
7 Ammoniaca.
8 Ossidi metallici.

Acidi solforoso e succinico.

1 Barite.
2 Calce.
3 Potassa.
4 Soda.
5 Ammoniaca.
6 Magnesia.
7 Allumina.
8 Ossidi metallici.

Acidi fosforico e carbonico.

1 Barite.
2 Stronziana.
3 Calce.
4 Potassa.
5 Soda.
6 Ammoniaca.
7 Magnesia.
8 Glucina.
9 Circone.
10 Ossidi metallici.

Acido fosforoso.

1 Calce.
2 Barite.
3 Stronziana.
4 Potassa.
5 Soda.
6 Ammoniaca.
7 Glucina.
8 Allumina.
9 Circone.
10 Ossidi metallici.

Acidi nitrico e muriatico.

1 Barite.
2 Potassa.
3 Soda.
4 Stronziana.
5 Calce.

6 Magnesia.
7 Ammoniaca.
8 Glucina.
9 Allumina.
10 Circone.
11 Ossidi metallici.

Acidi fluorico, boracico, arsenico e tungstico.

1 Calce.
2 Barite.
3 Stronziana.
4 Potassa.
5 Soda.
6 Ammoniaca.
7 Glucina.
8 Allumina.
9 Circone.
10 Acqua.

Acidi acetico, lattico e suberico.

1 Barite.
2 Potassa.
3 Soda.
4 Calce.
5 Ammoniaca.
6 Magnesia.
7 Ossidi metallici.
8 Allumina.

Acidi ossalico, tartarico e citrico.

1 Calce.
2 Barite.
3 Stronziana.
4 Magnesia.
5 Potassa.
6 Soda.
7 Ammoniaca.
8 Allumina.
9 Circone.
10 Ossidi metallici.
11 Acqua.
12 Alcool.

Acido benzoico.

1 Ossido bianco d'arsenico.
2 Potassa.
3 Soda.
4 Ammoniaca.
5 Barite.
6 Calce.
7 Magnesia.
8 Allumina.

Acido canforico.

1 Calce.
2 Potassa.
3 Soda.
4 Barite.
5 Ammoniaca.

6 Allumina.
7 Magnesia.

Olj fissi.

1 Calce.
2 Barite.
3 Potassa.
4 Soda.
5 Magnesia.
6 Ossido di mercurio.
7 Altri ossidi metallici.
8 Allumina.
9 Etere.
10 Olj volatili.
11 Solfo.

Alcool.

1 Acqua.
2 Etere.
3 Olj volatili.
4 Solfuri alcalini.
5 Ammoniaca.
6 Potassa.
7 Soda.
8 Solfo.

Idrogeno solforato.

1 Barite.
2 Potassa.
3 Soda.
4 Calce.
5 Ammoniaca.

6 Magnesia.
7 Circone.

Olj volatili.

1 Etere.
2 Alcool.
3 Olj fissi.
4 Potassa.
5 Soda.
6 Ammoniaca.
7 Solfo.

Etere.

1 Alcool.
2 Olj volatili.
3 Olj fissi.
4 Acqua.
5 Ossido d' oro.
6 Altri ossidi metallici.

Solfuri alcalini.

1 Ossidi d' oro.
2 d' argento.
3 di mercurio.
4 d' arsenico.
5 d' antimonio.
6 di bismuto.
7 di rame.
8 di stagno.
9 di piombo.
10 di nickel.
11 di cobalto.

12 di manganese.
13 di ferro.
14 Alcool.
15 Acqua.

AFFINITA PER VIA SECCA.

Solfo e fosforo.

1 Potassa.
2 Soda.
3 Ferro.
4 Rame.
5 Stagno.
6 Piombo.
7 Argento.
8 Cobalto.
9 Nickel.
10 Bismuto.
11 Antimonio.
12 Mercurio.
13 Arsenico.

Potassa, Soda ed ammoniaca.

1 *Acidi* Fosforico.
2 Boracico.
3 Arsenico.
4 Tungstico?
5 Solforico.
6 Nitrico.
7 Muriatico.
8 Sebacico.
9 Fluorico.
10 Succinico.
11 Formico.
12 Gallico.
13 Benzoico.
14 Allumina.
15 Silice.
16 Solfo.

Barite.

1 *Acidi* Fosforico.
2 Boracico.
3 Arsenico.
4 Tungstico?
5 Solforico.
6 Succinico.
7 Fluorico.
8 Nitrico.
9 Muriatico.
10 Sebacico.
11 Formico.
12 Gallico.
13 Benzoico.
14 Potassa.
15 Soda.
16 Ossido di piombo.
17 Solfo.

Calce.

1 *Acidi* Fosforico.
2 Boracico.
3 Arsenico.
4 Tungstico ?
5 Solforico.
6 Succinico.
7 Nitrico.
8 Muriatico.
9 Sebacico.
10 Fluorico.
11 Formico.
12 Gallico.
13 Benzoico.
14 Potassa.
15 Soda.
16 Ossido di piombo.
17 Solfo.

Magnesia.

1 *Acidi* Fosforico.
2 Boracico.
3 Arsenico.
4 Tungstico ?
5 Solforico.
6 Fluorico.
7 Sebacico.
8 Succinico.
9 Nitrico.
10 Muriatico.
11 Formico.
12 Gallico.
13 Benzoico.
14 Potassa.
15 Soda.
16 Ossido di piombo.
17 Solfo.

Allumina.

1 *Acidi* Fosforico.
2 Boracico.
3 Arsenico.
4 Tungstico ?
5 Solforico.
6 Nitrico.
7 Muriatico.
8 Fluorico.
9 Sebacico.
10 Succinico.
11 Formico.
12 Gallico.
13 Benzoico.
14 Potassa.
15 Soda.
16 Ossido di piombo.
17 Solfo.

Oro.

1 Mercurio.
2 Rame.
3 Argento.
4 Piombo.
5 Bismuto.
6 Stagno.

7 Antimonio.
8 Ferro.
9 Platina.
10 Zinco.
11 Nickel.
12 Arsenico.
13 Cobalto.
14 Manganese.
15 Solfuri.

Platina.

1 Arsenico.
2 Oro.
3 Rame.
4 Stagno.
5 Bismuto
6 Zinco.
7 Antimonio.
8 Nickel.
9 Cobalto.
10 Manganese.
11 Ferro.
12 Piombo.
13 Argento.
14 Mercurio.
15 Solfuri.

Argento.

1 Piombo.
2 Rame.
3 Mercurio.
4 Bismuto.

5 Stagno.
6 Oro.
7 Antimonio.
8 Ferro.
9 Manganese.
10 Zinco.
11 Arsenico.
12 Nickel.
13 Platina.
14 Solfuri.
15 Solfo.

Mercurio.

1 Oro.
2 Argento.
3 Platina.
4 Piombo.
5 Stagno.
6 Zinco.
7 Bismuto.
8 Rame.
9 Antimonio.
10 Arsenico.
11 Ferro
12 Solfuri.
13 Solfo.

Piombo.

1 Oro.
2 Argento.
3 Rame.
4 Mercurio.

5 Bismuto.
6 Stagno.
7 Antimonio.
8 Platina.
9 Arsenico.
10 Zinco.
11 Nickel.
12 Ferro.
13 Solfuri.
14 Solfo.

Rame.

1 Oro.
2 Argento.
3 Arsenico.
4 Ferro.
5 Manganese.
6 Zinco.
7 Antimonio.
8 Platina.
9 Stagno.
10 Piombo.
11 Nickel.
12 Bismuto.
13 Cobalto.
14 Mercurio.
15 Solfuri.
16 Solfo.

Arsenico.

1 Nickel.
2 Cobalto.
3 Rame.
4 Ferro.
5 Argento.
6 Stagno.
7 Piombo.
8 Oro.
9 Platina.
10 Zinco.
11 Antimonio.
12 Solfuri.
13 Solfo.

Ferro.

1 Nickel.
2 Cobalto.
3 Manganese.
4 Arsenico.
5 Rame.
6 Oro.
7 Argento.
8 Stagno.
9 Antimonio.
10 Platina.
11 Bismuto.
12 Piombo.
13 Mercurio.
14 Solfuri.
15 Solfo.

Stagno.

1 Zinco.
2 Mercurio.

3 Rame.
4 Antimonio.
5 Oro.
6 Argento.
7 Piombo.
8 Ferro.
9 Manganese.
10 Nickel.
11 Arsenico.
12 Platina.
13 Bismuto.
14 Cobalto.
15 Solfuri.
16 Solfo.

Zinco.

1 Rame.
2 Antimonio.
3 Stagno.
4 Mercurio.
5 Argento.
6 Oro.
7 Cobalto.
8 Arsenico.
9 Platina.
10 Bismuto.
11 Piombo.
12 Nickel.
13 Ferro.

Antimonio.

1 Ferro.
2 Rame.
3 Stagno.
4 Piombo.
5 Nickel.
6 Argento.
7 Bismuto.
8 Zinco.
9 Oro.
10 Platina
11 Mercurio.
12 Arsenico.
13 Cobalto.
14 Solfuri.
15 Solfo.

Acido solforico.

1 Barite.
2 Stronziana.
3 Potassa.
4 Soda.
5 Calce.
6 Magnesia.
7 Ossidi metallici.
8 Ammoniaca.
9 Allumina.

Acidi solforoso e succinico.

1 Barite.
2 Calce.
3 Magnesia.
4 Potassa.

5 Soda.
6 Ossidi metallici.
7 Ammoniaca.
8 Allumina.

Acidi fosforico e carbonico.

1 Calce.
2 Barite.
3 Stronziana.
4 Magnesia.
5 Potassa.
6 Soda.
7 Ossidi metallici.
8 Ammoniaca.
9 Allumina.

Acidi nitrico e muriatico.

1 Barite.
2 Potassa.
3 Soda.
4 Stronziana.
5 Calce.
6 Magnesia.
7 Ossidi metallici.
8 Ammoniaca.
9 Allumina.

Acidi fluorico, boracico, arsenico e tungstico.

1 Calce.
2 Barite.
3 Stronziana.
4 Magnesia.
5 Potassa.
6 Soda.
7 Ossidi metallici.
8 Ammoniaca.
9 Allumina.

Acidi acetico, lattico e suberico.

1 Barite.
2 Stronziana.
3 Potassa.
4 Soda.
5 Calce.
6 Magnesia.
7 Ossidi metallici.
8 Ammoniaca.
9 Allumina.

Acido benzoico.

1 Calce.
2 Barite.
3 Stronziana.
4 Magnesia.
5 Potassa.
6 Soda.
7 Ossidi metallici.
8 Ammoniaca.
9 Allumina.

Solfuri alcalini.

1 Manganese.
2 Ferro.
3 Rame.
4 Stagno.
5 Piombo.
6 Argento.
7 Oro.
8 Antimonio.
9 Cobalto.
10 Nickel.
11 Bismuto.
12 Mercurio.
13 Arsenico.

FINE DELLA TAVOLA.

Niuno è certamente, che delle dottrine di fatto siasi con qualche impegno di studio occupato, il quale non siasi pure formato della Chimica Scienza, ovvero arte, se così meglio ci aggradi il denominarla, una idea conveniente, e proporzionata ai sommi pregj, ond'essa va pomposa, alla moltitudine di legami, per mezzo de' quali la maggior parte delle scienze vi è stretta, ed avvinta indissolubilmente, alla pressochè assoluta dipendenza, in cui a chiarissime note se ne scorgono poco meno che tutte le arti belle, ed utili, e agli immensi vantaggi ond'essa è fonte perenne alla umana Società, e non siasi convinto della positiva necessità che lo studio della medesima si propaghi, ed esalti fra le colte nazioni, affinchè possano elleno apparsi delle cognizioni utili, e dilettevolissime, che essa può loro somministrare, e possano con sommo vantaggio approfittare di quella specie di onni-

potenza, con cui essa ora seconda, ora imita la natura medesima nelle continue sue operazioni, e talora perfino con felice successo vi si oppone, a segno tale, che non di rado la induce sforzatamente ad operare contro quelle leggi metodiche, che essa sembrava essersi inalterabilmente prefissa, e volerle diligentemente, e scrupolosamente seguire.

Quindi è, che, appoggiato alla conoscenza del modo di pensare di coloro, che potranno costituirsi miei Leggitori, e con diritto miei Giudici, che io suppongo essermi non senza qualche fondamento di probabilità fatta nella mente, non veggo per me luogo a temere, che la deliberazione, in cui sono entrato, di scrivere la presente memoria sopra i Chimici Reattivi, sia per essere da loro risguardata come un tratto di smodata ambizione, o di male intesa prosuntuosa vanità supponendo essi ingiustamente, o per lo meno gratuitamente, ch'io pretenda instruirli in tale argomento, che a vero dire non fu per anche nel miglior modo possibile da' valorosi Chimici, e Filosofi, onde l'età nostra risplende, trattato; ma veggo bensì per me luogo a sperare piuttosto, ch' essi vorranno considerare l'esecuzione, qualunque ella siasi per riuscire, d' un così fatto mio arduo, e difficile progetto, con favorevole parzialità come un effetto della costante perseveranza del vivo, e giusto mio desiderio, che fra noi si moltiplichi possibilmente lo studio della chimica dottrina, non meno che della certezza, in cui sono, che essi appunto siano per essere i migliori mezzi, di cui io possa valermi per ottenere il lodevole intento, che lo studio della medesima sia col necessario calore alla studiosa Gioventù Italiana commendato, ed inculcato.

Tutto ci dimostra, che la Chimica, come quella che apre tanti tesori alla umana industria, merita quanto, e più che ogni altra Scienza, di essere coltivata da tutte le nazioni, e sopra tutto da una popolazione, alla quale la provvida, e in questo caso veramente parziale natura concesse, ed anzi profuse a larga mano tutti que'doni, de'quali era in suo arbitrio il poter disporre, come è quella del nostro Dipartimento. E per verità in quale altra provincia del Regno troviamo noi una copia di sotterranee ricchezze, che sia neppur da lontano paragonabile con questa? Così piacesse al Cielo, che la Pubblica, e Reale Munificenza, che nulla di intentato, di ciò che può giovare, usa di lasciar mai in ogni altra messe, riscossa, allettata, ed eccitata dal prospetto di tante dovizie, fosse per non desister più oltre dal proteggere efficacemente questo Chimico Laboratorio, onde non mancasse de'mezzi necessarj per sviluppar tutta la utilità, che ne dee provenire, e dallo stabilirvi in corrispondenza una Scuola di Mineralogia; sicchè, ricercate per mezzo di frequenti escursioni, e disotterrate le moltiplici naturali produzioni di questo Dipartimento, delle medesime fossero per essere ad un tempo esattamente determinati gli esterni caratteri, conosciuti i chimici loro principj, e le vere loro proporzioni, e dichiarati gli usi, a' quali cadauna di esse può essere a pubblico beneficio rivolta; come noi le vedressimo tra poco messe tutte a profitto con lustro grandissimo di questa regione, che potrebbe forse in tale riguardo gareggiar con qualunque altra!

A così arduo, e lungo, ma lodevole lavoro si accinse ultimamente l'ottimo amico mio il Signor G. B. Brocchi già mio Collega in questo Liceo di

Brescia, in cui dettò per più anni con invidiata profondità di cognizioni nella materia, e con mirabile eleganza di stile la intiera Storia naturale, ora in ben più degno, e meritato posto chiamato alla Capitale in qualità di membro della Commissione delle Miniere, ed egli diede già un saggio luminoso ad un tempo delle sue scoperte non meno, che de' risultati delle sperienze eseguite, ed una prova della verità della ora da me enunciata proposizione nel bellissimo suo *Trattato mineralogico, e chimico sulle Miniere di ferro del Dipartimento del Mella.*

Se si voglia considerare la Chimica come scienza, essa c'insegna a conoscere tutte le proprietà de' corpi, i loro principj componenti, e le proporzioni, in cui tali principj stanno ne' corpi medesimi reciprocamente legati; come arte poi lo scopo di questa consiste nel mettere a partito tutte le proprietà de' corpi per trovare i mezzi, onde estrarne, ed ottenere tutto ciò, che può in qualche maniera concorrere alla soddisfazione de' bisogni reali, o fittizj degli uomini. Quindi apparisce, che risguardata come scienza, essa è ad un tempo istruttiva, convincente, e dilettevole, e risguardata come arte, essa è utile. Ma l'intenzione del Chimico, ossia l'oggetto di questo ramo della Filosofia essendo costantemente di riuscire, mediante i tentativi, e coll'ajuto del raziocinio, a determinar la natura, e le quantità rispettive de' principj de' corpi; così ne risulta, che uno non può essere un buon Chimico, s'egli non possiede della scienza, che professa, la parte teorica, e la pratica; da ciò ne segue, che il perfetto Chimico deve indispensabilmente essere attento, ed instancabile esperimentatore, buon calcolatore, ed ottimo ragionatore. L'a-

nalisi è il solo mezzo pratico, di cui può il Chimico valersi per giugnere all'indicato suo scopo, ossia per ottenere l'intento di riconoscere i principj, e le proporzioni de'principj, che entrano nella composizione di un corpo composto; e la sintesi non è da considerarsi generalmente, che come una prova della verità de'risultati mediante l'analisi ottenuti. Benchè però il Chimico riesca il più delle volte a decomporre i corpi composti nei loro principj costitutivi, egli ciò non ostante non può essere riguardato come la causa precipua, ed immediata delle decomposizioni, ch'egli cagiona, poichè altro egli non fa, nè può fare, se non se disporre le sostanze alla decomposizione introducendovi un agente proprio a far sì ch'essa succeda. La natura di questo agente appropriato a tal uopo è determinata da lui sulla perfetta cognizione, ond'è fornito della composizione del corpo, ch'ei vuole decomporre, e delle proprietà caratteristiche individuali di tutte le sostanze semplici, e composte, che formano gli oggetti della scienza, ch'egli professa, non meno, che di quelle leggi costantissime, con cui procedono le chimiche composizioni, e le decomposizioni; quindi è, ch'egli apparisce in certo modo prescrivere alla Natura la strada, ch'essa dee tenere per alterare, o anche per distruggere la composizione de'corpi; ma la esecuzione di quest'ordine apparente non dipende più assolutamente da lui, e la operazione si fa tutta sotto quel velo misterioso, che la Natura medesima ha steso tra se, e noi, e con leggi ignote, e superiori a'nostri processi.

Quello agente appropriato, che introdotto in un composto qualunque fa sì, che ne succeda la decomposizione, non è che un esemplare di quel

genere di sostanze, che comprendiamo sotto la denominazione generica di reagenti, o reattivi chimici.

Uno, e siccome il più esatto, e sicuro, perciò appunto il più pregiato de' metodi, coll' ajuto dei quali procedono i Chimici ad analizzare, o a decomporre i corpi composti affine di riconoscerne, e determinarne con precisione la natura, cioè la intima composizione, è detto precisamente metodo di analizzare i corpi co' reattivi, oppure analisi per mezzo de' reattivi, e questo si eseguisce mettendo il corpo, che forma l'oggetto della analisi, successivamente in contatto con una serie più o meno numerosa d'altri corpi ora semplici, ora composti, che operano, o reagiscono sopra di esso in modo da favorirne sensibilmente, e mediante fenomeni già cogniti, la separazione de' principj, che lo costituiscono; e questa specie d'analisi, come ognuno vede, è così estesa, che si può francamente asserire non aver essa altri limiti, fuorchè quelli del genio, e delle cognizioni dell' Operatore.

Gli antichi Chimici, che non conoscevano bastantemente l'uso de' reattivi, per le analisi, che intraprendevano erano obbligati a confidare nella attività del fuoco per condurle a termine, e spessissimo inciampavano essi in errori grossolani, e per loro inevitabili, attesa la fallacia de' risultati, che la potenza alterante del fuoco loro presentava; ma ora, essendosi riconosciuto, che l'accumulazione del calorico nella maggior parte de' composti non può quasi mai andar disgiunta dagli effetti della facoltà, che questo principio possiede eminentemente di allontanarne le differenti molecule costituenti favorendone la decomposizione relativamente al modo attuale di star tra loro combinate, e la formazione di nuovi composti, i rapidi, e luminosi progressi,

che la scienza ha fatto, hanno indotto ben a ragione i Chimici a degradare questo processo analitico, che gli antichi consideravano come il migliore, ed il più sicuro; sicchè esso non è ormai più risguardato, che come uno de'mezzi, che concorrono con molti altri più esatti a somministrar maggior copia di lumi sulla vera composizione de'corpi; e generalmente parlando, si può asserire che oggi l'analisi col mezzo del fuoco è presso che unicamente riservata alle sostanze minerali, o fossili difficilmente attaccabili dagli acidi, e alle sostanze minerali metalliche, nel quale ultimo caso le analisi, che col mezzo del fuoco si tentano, prendono il nome di saggi, che, a norma della poca, o più considerabile quantità del campione, su cui si lavora, diconsi saggi docimastici, o saggi metallurgici, i quali di quanta utilità riescano, e riuscir debbano trattandosi di riconoscere col loro mezzo i principj, e le proporzioni dei principj de' corpi, che servono di oggetto ai chimici esperimenti singolarmente sulle miniere, basta, per rimanere tosto convinti appieno, l'avere anche soltanto una leggier tintura di chimiche cognizioni; ma però qualora occorresse di esaminare miniere molto complesse, cioè a dire nella composizion delle quali concorressero parecchie, o molte sostanze metalliche, è indubitato che si dovrebbero ritener sempre come più esatte, e sicure le analisi, che se ne instituissero per via umida, vale a dire eseguite col mezzo de'reattivi. Una tale verità sembrerà forse a prima giunta difficile a dimostrarsi; perciocchè ne'saggi docimastici per via secca, o col mezzo del fuoco si ottengono i metalli contenuti nella miniera, almeno il più delle volte, nello stato loro regolino, ossia nello stato di

sostanze semplici, ed all'opposto nelle analisi col mezzo de' reattivi, questi si ottengono sempre in istato di combinazione; laonde saressimo naturalmente disposti a credere più precisi, e reali i risultati delle analisi per via secca, che non quelli, che si ottengono coll'altro metodo analitico; ma, grazie alla perspicacia, ed alla esattezza da' più moderni Chimici nel loro sperimentare introdotte, la tavole di composizione de' sali ne sono divenute così esatte, dimostrate, e perfette, che senza tema d'errore, ottenuto un sale qualunque, purchè sia purissimo, si può tosto francamente pressochè in ogni caso decidere sulle proporzioni, nonchè sulla vera natura de' principj, che lo compongono, e quindi si ha in questo secondo metodo a confronto del primo l'avvantaggio riflessibilissimo di poter ottenere perfettamente isolata cadauna delle sostanze, che possono essere in una determinata miniera contenute, ed oltre a ciò evitandosi coll'uso dei reattivi nelle analisi de' minerali, come in quelle di tutte le altre sostanze de' tre regni della natura, che si considerano talvolta come oggetti chimici, le qualità alteranti, decomponenti, e in nuova forma ricomponenti del fuoco, o del calorico: e potendosi avere una precisa idea della natura, e delle proporzioni de' principj, che i reattivi estraggono, o producono: e schivandosi la volatilizzazione, e il consecutivo dissipamento di una parte delle sostanze volatili, le ossigenazioni, le disossigenazioni, e simili altre alterazioni, che il fuoco, od il calorico a temperature molto elevate, quali sono quelle, che occorrono nella riduzione di alcune miniere, non può a meno di cagionare in un corpo spesse volte composto di principj di natura differentissimi, non può rimanere ulteriormente

indecisa la lite tra l'una, e l'altra maniera di analizzare, essendo già da per se stessa naturalmente, ed evidentemente decisa a favore de' reattivi.

Tutte le sostanze di chimica ragione, che sono càpaci di presentare in alcune loro particolari combinazioni fenomeni costanti, ed evidenti, che condurre ci possano mediante un semplice raziocinio alla determinazione indubitata, e non equivoca della presenza di qualche principio in un corpo dichiarandone la natura, diconsi reattivi; sicchè sotto questo nome generico vengono ad essere compresi tutti que' generi, o capi, l'addizione de' quali ad altri corpi, od oggetti chimici cangia sul momento, o almeno prontissimamente il loro colore, la loro trasparenza, o altre loro qualità sensibili in modo, che ne siamo condotti alla scoperta, o alla determinazione de' principj, o di alcuni de' principj, che entrano nella composizione di que' corpi medesimi, mettendoci anche in situazione di poterne, mediante un facile calcolo fondato sopra alcuni dati indubitabili, che da quelle mutazioni risultano, valutare la proporzione relativa. Questi mezzi chimici operano per lo più così apparentemente, o almeno deggiono produrre effetti così sensibili, e manifesti, che dopo la loro applicazione non rimanga più il minimo dubbio sulla esistenza, o non esistenza d'un tale determinato principio componente nel composto, che si sta esaminando.

Ognuno vede, che la definizione or ora da noi data de' reattivi ha una tale latitudine, che non fa luogo a molte eccezioni, e ne risulta, che poco meno, che tutti i corpi della natura, così semplici come composti, possono in qualche occasione assumere a buon dritto il titolo di reattivi; eppure, (lo chè sembrerà forse strano), il numero

de' reattivi è presso de' Chimici limitatissimo, ed in realtà non dovrebbe superare il numero delle sostanze semplici, o de' così detti elementi chimici; poichè se cadauno di essi è, come non v'è dubbio, soggetto alle leggi di affinità, e se le affinità di cadauno di essi sono sempre varie per gli altri elementi, cadauno dovendo avere una affinità massima per uno di essi, dovrebbero con questo servire a vicenda di reattivi l'uno per l'altro; ma la combinazione de' principj, o vogliam dirli elementi in un corpo composto non è sempre di due a due: essa è spesso complessa di parecchi principj, ciò che non di rado perturba sommamente le affinità elettive semplici in grazia delle affinità elettive doppie, che si mettono in giuoco, come possono eziandio perturbarle le varie circostanze, in cui trovansi i composti; così per cagion d'esempio la limatura di ferro, o la limatura di rame, che si digeriscano in una soluzione di muriato d'ammoniaca, non dovrebbero per affinità elettiva semplice cagionare in quella soluzione alcuna perturbazione; ma in fatti esse vi si disciolgono in parte, e formano nel primo caso, (stando a' nomi farmaceutici antichi) i fiori di sale ammoniaco marziali, e nel secondo caso i fiori di sale ammoniaco venerei; e così parimenti in alcune circostanze il carbonio decompone l'acido fosforico, mentre, cangiate soltanto le circostanze, può talvolta l'acido carbonico, che è risultato da una tale operazione, essere esso stesso decomposto dal fosforo; talora un genere introdotto in una certa quantità come reattivo in un composto, vi produce un effetto determinato, che cessa, o manca, se la quantità ne sia accresciuta; così per esempio nna soluzione mista di barite, e di stronziana nell' acqua, se sia trattata con una certa

quantità d'acido solforico, ambedue le terre se ne precipitano tosto in due solfati di stronziana, e di barite insolubili insieme mescolati; ma, se la dose dell' acido solforico sarà accresciuta, il precipitato sarà in minor quantità, e sarà tutto puro solfato di barite, perchè l' eccesso d' acido solforico avrà ridisciolto il solfato di stronziana trasformandolo in un solfato acidulo di stronziana solubile; quindi, e in forza ancora d' altri inconvenienti, e d'altre difficoltà i Chimici hanno per l' addietro risguardato come inesatte, o almeno sempre incertissime le analisi fatte col mezzo de'reattivi, in tale opinione fondati per ciò, che sembrava loro, che il modo di operare de' medesimi non indicasse costantemente, e con precisione i principj, o gli elementi de' composti, che si volevano analizzare, e perciò, che spesso non era a portata de' loro lumi la cognizione della causa generante quelle mutazioni sensibili, o quelle alterazioni, che realmente scorgevano accadere nell' atto, che ne facevano uso; e per verità le sostanze saline, che spesso occorre di adoperar come reattivi, introdotte in alcuni composti possono cagionarvi una serie di fenomeni tra loro molto simili, benchè in casi diversissimi, e tra loro molto dissimili in casi analoghi, su' quali è duopo andare con piè di piombo, e conoscere molto fondatamente la scienza per poter giudicare, o per poter prendere una ragionevole determinazione. Non ci dee pertanto recar maraviglia, che, così male prevenuti contro le analisi tentate col mezzo de'reattivi, i Chimici meno moderni anteponessero a queste quelle incertissime, che essi eseguivano col semplice ajuto del fuoco, e non considerassero i reattivi se non come mezzi ausiliarj, o succedanei appena capaci

di condurci al sospetto della esistenza di qualche principio nella composizione del corpo, che si analizza; ma, dopo che i progressi maravigliosi, che ha fatto la chimica scienza in questi ultimi anni, ci hanno messo a portata di poter conoscere le immense alterazioni, che il fuoco induce bene spesso nelle analisi col solo suo mezzo tentate; dopo che essa ci ha insegnato a rettificare i reattivi sì che, scevri d'ogni impurità, e d'ogni specie di straniera mescolanza, non possano presentare che fatti costanti, e questi soltanto in certe determinate circostanze; e dopo finalmente, che essa ci ha permesso di potere, dalla conoscenza delle singolari loro proprietà, e dall'accurato esame dei fenomeni che essi producono, stabilire non meno la natura della causa, che li fa nascere, di quello che la quantità del principio, a cui deesi necessariamente attribuire la qualità di causa, il metodo di analizzare co' reattivi ha acquistato un tale aspetto di sicurezza, e di pressochè matematica precisione, che ben a ragione i moderni Chimici lo antepongono ad ogni altro processo analitico in tutti que' casi, ne' quali può esso adottarsi, e che con non minore probabilità, (oramai in più casi divenuta certezza) di buon successo tentano essi presentemente di ridurre, mediante alcune preparazioni apposite, analizzabili co' reattivi anche quelle sostanze composte, che non ne sarebbero immediatamente suscettibili, come sono le gemme, le pietre preziose, le pietre dure, e simili altri oggetti della chimica indagine, e della studiosa, ed attenta investigazione per parte de' cultori di questa bella scienza.

Per dire la verità i reattivi, valendocene nelle analisi, riescono sommamente comodi, e sebbene

non ci mettano a dirittura in istato di pronunciare un giudizio sicurissimo, ed inappellabile soprattutto allorchè si tratta di determinare le proporzioni de'principj de'corpi, ciò non ostante riescono preziosi per istimare con sicurezza, e valutare fino in un atomo le proporzioni medesime de'principj dei corpi considerando i pesi de'precipitati composti, che se ne ottengono in forma di risultati, o di prodotti della loro operazione, e coll'ajuto delle tavole di composizione de'Sali, nella redazion delle quali Bergmann, Kirwann, e Wenzel hanno tanto bene, e giustamente meritato la riconoscenza degli studiosi di Chimica, determinandone le quantità relative de'principj componenti. Quindi apparisce, che, se i reattivi non pongono tosto direttamente, ed immediatamente *in propatulo* le proporzioni dei principj de'corpi, essi ci guidano però alla determinazione delle medesime indirettamente, o mediatamente, ma in un modo preciso, sicuro, ed infallibile, quantunque forse un po'lento: e non è che da pochi anni, che i Chimici hanno saputo valersi con profitto de'reattivi per istabilire con certezza quali siano le vere proporzioni, in cui i principj di un composto stanno mutuamente fra loro.

Nell'uso de'reattivi si incorre però generalmente in una considerabile difficoltà, di cui per l'addietro non aveano saputo i Chimici fare il conveniente calcolo: ed è che, benchè essi indichino in realtà ora le basi terree, alcaline, e metalliche, ora gli acidi, or altri principj de'corpi, frequentemente però accade, che essi manifestano, o dimostrano la presenza di due, o più basi, o di parecchi acidi, e non possono quindi da per se soli condurci a determinare a quale degli acidi l'una,

o l'altra delle basi trovisi collegata, o a preferenza combinata; sicchè in tali circostanze essi non indicano la vera natura de'corpi, ma indicano soltanto con sicurezza, che un tale od un tale altro principio entra nella composizione di un oggetto chimico determinato; però la cognizione precisa delle affinità, o vogliam dirle attrazioni, e singolarmente quella delle attrazioni elettive doppie somministra in così fatti frangenti una grandissima luce, col soccorso della quale può il Chimico ragionatore determinare in quale forma gli acidi, e le differenti basi siano mutuamente combinati. Da ciò si vede come a ragione la scienza dell' affinità per il Chimico sia stata paragonata per la sua utilità alla scienza di valersi della bussola per i navigatori, o per i piloti.

Il fatto sta però, che argomento nobilissimo, ed essenzialissimo della chimica dottrina si è quello di conoscere, e caratterizzare, o determinare gli elementi de' varj corpi, che ci si presentano naturalmeute, od artificialmente composti, e che, secondo ciò che ne abbiamo detto di sopra, i mezzi de'quali può il Chimico valersi con sicurezza di buon effetto affine di giugnere alla esatta determinazione di questi elementi, sono appunto, per quanto considerabili ne siano i difetti, unicamente i reattivi, che è quanto dire tutte quelle sostanze, che in alcune loro particolari determinate combinazioni producono costantemente i medesimi fenomeni, dal comparire de' quali è guidato il nostro raziocinio alla determinazione indubitabile della presenza d' alcuni principj nella composizione del corpo di cui si sta indagando la natura; così per cagion d' esempio la barite toglie l' acido solforico a qualunque sua preventiva combinazione, e forma

coǹ quest' acido un sale, che per essere perfettamente insolubile nell' acqua, precipita sul momento, ed in una forma evidente si raccoglie tutto in polvere bianca al fondo del vaso; perciò appunto la barite è riguardata a giustissimo titolo come un eccellente reattivo per l'acido solforico, atteso che le combinazioni della barite stessa con pressochè tutti gli altri acidi comunemente usitati sogliono essere solubilissime nell' acqua; laonde risulta, che se, versando alcune goccie di una qualunque soluzione baritica sopra un composto liquido, e trasparente, scorgeremo formarsi tosto nel liquore un sedimento bianco, noi potremo francamente decidere, che nel liquore medesimo entra l' acido solforico come principio componente. Ma alcuni reattivi sono decisissimi nel loro modo di operare, e alcuni altri lasciano, dopo d' aver presentato il fenomeno caratteristico, nell' animo dell' operatore un qualche sospetto molto ragionevole sulla vera natura dell' effetto operato. Non si può avere, nè desiderare un esempio più evidente della sicurezza, con cui talvolta un reattivo decide tosto, ed infallantemente della presenza di un principio in un composto, di quello che ho pur ora recato della barite per l'acido solforico; però se noi da questo fatto ricavassimo per conseguenza, come sembrerebbe naturale, che, rovesciando l' esperimento, cioè a dire servendoci dell' acido solforico per decidere se in un liquore esiste la barite, l' effetto identico, o parlando più esattamente, l' effetto simulissimo della precipitazione di una polvere bianca insolubile in fondo del vaso, che di fatti ha luogo qualche volta, debba darci la stessa morale certezza della presenza di questa terra nella composizione del corpo che analizziamo, noi potressi-

mo di leggieri incorrere in un error madornale; perciocchè se in quel liquore invece della barite, entrasse come suo principio costituente il piombo comunque combinato in soluzione, l'acido solforico, che vi sopraverseremo colla intenzione di assicurarci se vi esista la barite, vi cagionerà un sedimento rassomigliantissimo a quello, che vi produrrebbe la barite, mentre questa non entra assolutamente nella composizione del liquore che si analizza; e siccome un simile precipitato si otterrebbe ancora quando invece della barite, o del piombo in quel liquore esistessero o la calce, o l'argento, così a chiare note si vede quanto l'animo dell'operatore debba in tali congiunture rimanere sospeso per dare, senza altri soccorsi, il suo giudizio sulla composizione del liquore in questione relativamente alla vera natura del sedimento, che l'acido solforico vi avrà cagionato. In fine alcuni reattivi non producono effetti, o fenomeni, o apparizioni di tanta evidenza, come sono i precipitati, o i sedimenti, ma dopo la loro mistione cogli oggetti delle analisi richieggono alcune altre prove, che se siano eseguite colla debita diligenza, possono dimostrare colla medesima sicurezza, che un tale determinato principio concorre, o non concorre nella composizione del corpo, che si analizza; si sospetta per esempio con qualche fondamento, che in un determinato sale complesso, o composto di parecchi principj una base terrosa sia combinata coll'acido nitrico; ebbene: fra gli altri metodi col soccorso de' quali uno può mettersi in istato di decidere se questo sospetto sia bene, o male fondato, uno ve n'ha, che occorre qui molto a proposito; consiste questo nel far uso della potassa, con cui per preponderanza di affinità elettiva, combinandosi l'acido

nitrico forma il nitrato di potassa, o il nitro, che è dotato di proprietà caratteristiche sue proprie così singolari da poterlo da tutti gli altri sali facilissimamente riconoscere; separati, co' processi che la scienza suggerisce, tutti gli altri principj, si riduce quel corpo complesso in un composto binario risultante dalla combinazione di quella terra, e di quell'acido, la natura de' quali si desidera di riconoscere; questo composto sarà naturalmente liquido, e trasparente; ma se non fosse tale, si può ridurlo con facilità a questo stato sciogliendolo nell'acqua, e filtrandone la soluzione; in questa si versa poi diligentemente tanta soluzione di potassa, che il sale incognito discioltovi sia del tutto decomposto; il che si potrà rilevare dalla continuazione del precipitato, che si forma nell' atto, che vi si sopraversa la soluzione di potassa; finita la precipitazione si sospende di aggiugnervi la potassa, ed allora coll' esame accurato del precipitato si comincia a poter riconoscere la natura della terra, che coll' acido ancora sconosciuto trovavasi accompagnata, il quale acido attualmente attaccatosi alla potassa formerà seco quel sale, che rimane tuttora in dissoluzione nel liquore residuo; questo si filtra, e dopo d'averlo fatto bollire fino alla concentrazione necessaria si colloca in perfetta quiete in luogo fresco a raffreddare, e se raffreddandosi vedremo formarsi in fondo del vaso una quantità di cristalletti bislunghi in forma di prismi, o di piramidi esaedre terminanti in sommità diedre, che asciugati, e polverizzati deflagrino sopra i carboni accesi, noi saremo allora in diritto di argomentare positivamente, e con sicurezza, che quell'acido incognito era appunto l'acido nitrico, che colla potassa forma il nitro, il solo sale, che

possegga le qualità singolari summentovate; e diffatti se il nitro, o vogliam dirlo co'nuovi nomenclatori chimici il nitrato di potassa ottenuto si collocherà in una storta con una proporzionata quantità d'acido solforico, questo per preponderanza d'affinità elettiva s'impadronirà della potassa, spostandone l'acido nitrico, che distillerà tutto, e puro nel recipiente sottoposto quando l'apparecchio sia concertato a dovere per la distillazione.

Da ciò si vede, che l'analisi, ossia la decomposizione, o per esprimermi ancora più intelligibilmente, la separazione de' diversi principj, che concorrono nella composizione de' corpi, è l'unico mezzo, coll' ajuto del quale si può pervenire a conoscere individualmente ad uno ad uno i principj, o gli elementi chimici de' corpi medesimi; epperciò dicesi chimicamente analizzare un corpo qualunque il cercar di stabilire, mediante moltiplici operazioni, quali ne siano gli elementi, e quali le proporzioni, in cui essi sono rispettivamente, e vicendevolmente combinati fra loro. E ciò come abbiam detto, non si può altrimenti ottenere, che col retto, ed opportuno uso de' reattivi, o degli agenti chimici; onde è chiaro, che non si può condurre a buon termine una qualsivoglia analisi senza avere preventivamente una estesa, e precisa cognizione del vero valore di cadauno di questi agenti, l' affetto de' quali deve essere di separare da tutte le composizioni ad uno ad uno per scala, a norma della loro potenza, tutti i loro principj elementari, di modo che si possa col loro ajuto determinare la natura, o la vera essenza de' medesimi, e poscia col semplice ajuto delle regole di proporzione si possa stabilirne quella, in cui stanno rispettivamente fra loro, mettendoci così al

caso di simulare a nostro beneplacito colla opposta via sintetica cadauno de' corpi composti, che ci hanno servito di oggetto nelle precedute analisi.

La maggior parte delle proprietà di cadaun reattivo, e gli usi, a quali cadauno di essi è, o sembra appropriato, sono stati già indicati da' Chimici; ma ciò non basta: oltre di conoscere fino allo scrupolo la natura, e le differenti proprietà di cadauno di essi, è d'uopo ancora di riflettere, che il medesimo reattivo, che si adopera nell'analisi di un corpo complesso, può con varj fra i principj di questo corpo medesimo presentar fenomeni, talora simili, e talora molto differenti tra loro; ora la difficoltà sta ad evitare la possibilità, che i fenomeni simili, e non identici siano presi l'uno per l'altro, ciò che ci trascinerebbe inevitabilmente in errori grossolanissimi; poichè i fenomeni tra loro differenti servono anzi a condurci più agevolmente ad una retta determinazione; se non che possono talvolta questi ultimi sembrar soltanto differenti in grazia della mistione di qualche principio estraneo, che generi una qualche alterazione nelle qualità sensibili de' risultati, o de' prodotti, giacchè gli effetti de' reattivi adoperati sono realmente talora prodotti, talora edotti, e talora risultati.

E che sia vero, che un solo reattivo può presentar fenomeni in apparenza simili, ed in realtà diversissimi adoperandolo con varj corpi ad uno ad uno, o con un miscuglio di parecchi corpi, noi ne abbiamo un esempio semplicissimo trattando con una soluzione di potassa caustica varj sali terrosi; perchè questi si decompongono quasi tutti colla potassa, che per preponderanza d'affinità s'impadronisce de' loro acidi, e presentano

come edotti le diverse terre, che formavano la base di cadauno di que'sali; e questo edotto si ottiene sempre sotto la forma di un precipitato bianco generalmente insolubile; cosicchè ad onta che tali precipitati, siansi essi separati, o riuniti, appariscano simili, ed omogenei, essi sono però in realtà differenti a norma della specie della terra onde constano; ma la determinazione di questa differenza reale tra i suddetti precipitati in apparenza simili non può essere, che l'effetto di un attentissimo esame delle forme particolari di cadauno de' precipitati, e delle sue proprietà così fisiche, come chimiche, in modo che, paragonate queste nella mente dell' operatore colla giusta notizia, ch'egli ha delle proprietà di tutti gli oggetti chimici, esatto ne risulti il giudicio, e non equivoca la determinazione. Così ancora l'acido solforico introdotto in una soluzione di nitrato d'argento, oppure in una di nitrato, o di acetato di piombo dà per risultato prodotti simili in apparenza, ma nel fatto differentissimi; e affine di poter dare un retto, e sicuro giudizio sulla natura di tali prodotti è d'uopo, che il Chimico operatore sappia mediante ulteriori esperimenti discernergli l'uno dall' altro, e tanto più, che può darsi il caso, che il risultato dello sperimento sia un misto de' due prodotti, come accade frequentemente nell' analisi delle miniere miste di piombo, e d'argento; e ciò che in tali circostanze accade dell'acido solforico intendasi succedere talora di quasi tutti i reattivi.

È osservabile oltre a ciò, che qualche volta un reattivo, o per dir meglio, una sostanza, di cui si crede, stando alle tavole d'affinità, potersi valere come reattivo, introdotta in un composto vi produce un effetto ben differente da quello, che

uno se ne aspetterebbe, lo che può facilmente indurre in errore, qualora non siasi l'operatore tenuto in guardia; così, per cagion d'esempio, trovando nelle tavole di affinità maggiore l'affinità dell'ammoniaca, che quella della magnesia per l'acido solforico, io crederò forse potermi sicuramente valere di quella come di un eccellente reattivo per la magnesia contenuta nel sal d'Epsom, o solfato di magnesia, e all'atto pratico m'ingannerò, perciocchè l'ammoniaca forma col solfato di magnesia un composto, in cui una porzione non decomposta di questo solfato si troverà combinata col solfato di ammoniaca, che si è prodotto in un solfato di magnesia ammoniacale; la stessa cosa potrà osservarsi introducendo una piccola quantità di potassa in una soluzione concentrata di solfato acidulo d'allumine, che invece di decomporsi, come apparisce dalle tavole di affinità, seguendone la precipitazione dell'allumine, (la quale avrebbe luogo in effetto qualora la quantità della potassa aggiuntavi fosse sufficiente), non fa che acquistarne la proprietà di cristallizzare nella forma, che all'allume di commercio si appartiene; ma ancora in questo caso si potrebbe con qualche ragione attribuire la causa di questo fenomeno, o di questa apparente anomalia all'eccesso d'acido solforico, che l'epiteto di acidulo aggiunto da noi al solfato d'allumine ha indicato richiedervisi; epperciò mi piace riferirne un altro più luminoso, e meno contingente esempio. Rilevando noi dalle tavole d'affinità, già più volte menzionate, che l'acido nitrico ha per la soda un'affinità preponderante a quella dell'acido muriatico, se si trovassimo avere un muriato di soda crederessimo poterlo col mezzo dell'acido nitrico decomporre ponendone l'acido

muriatico in libertà; ma la cosa procederebbe ben diversamente, e assai di leggieri ci condurrebbe ad erronee deduzioni; perciocchè il nitrato di soda in tal guisa ottenuto comincia dal ceder tosto all' acido muriatico una porzione dell' ossigeno del proprio acido nitrico riducendosi quello in acido muriatico ossigenato, ed il sale in un nitrito di soda; ma l' affinità dell' acido nitroso, cioè dell' acido nitrico, che ha perduto una porzione del suo ossigeno, è minore per la soda di quella dell' acido muriatico ossigenato, epperciò il nitrato di soda per questo si decompone, e ritorna muriato di soda come prima, dissipandosi visibilmente il gas nitroso, che assume l' ossigeno dell' acido muriatico ossigenato, e lascia puramente il muriato di soda.

Finalmente le circostanze, che accompagnano la operazione, che un reattivo esercita sopra un corpo complesso, possono alterare in una maniera molto riflessibile la operazione medesima, sicchè l' effetto ne risulti ora in una forma, ed ora in un' altra; e fra le altre circostanze le più osservabili, e le più attive, ed efficaci a promuovere così fatte alterazioni sono la temperatura, e lo stato abituale de' corpi. Quanto alle differenze dipendenti dalla varia temperatura non v' ha ormai più dubbio, che, perchè alcuni fenomeni relativi alle affinità succedano, è necessaria, e indispensabile una temperatura determinata, oltre la quale, o al disotto della quale essi non possono aver luogo; così nelle nitriere artificiali, in cui l' oggetto primario, e più essenziale dell' esperto direttore si è d' indurre per quanto è possibile in una certa determinata forma di combinazione alcuni principj, che si sviluppano dalle materie animali, e vegetabili, che vi stanno putrefacendosi, con alcuni prin-

cipj esistenti nell' aria ambiente, e con alcuni altri principj, che trovansi già preparati nelle terre, l'esperienza maestra di tutte le cose ha dimostrato, essere necessaria una certa tepidezza di temperature, al disotto della quale la fermentazion putrida, o la decomposizione delle predette materie animali, e vegetabili cessa, e conseguentemente que' principj, di cui cercavasi di ottenere la combinazione, non isviluppandosi, mancano, sicchè la nitrificazione non può aver luogo; e al disopra della quale temperatura que' medesimi principj, benchè già sviluppati nella fermentazione, che realmente si fa, troppo facilmente si sciolgono nell' eccedente calorico, e si svolgono in forma gasosa, schivando così di combinarsi in quel modo, che conveniva, e che desideravasi per la formazione del nitro; così ancora, benchè il solfato di calce alla ordinaria temperatura atmosferica non decomponga il muriato di soda, tuttavia questo miscuglio, purchè sia posto in un ambiente, di cui la temperatura sia inferiore allo zero, si decompone evidentemente per affinità elettiva doppia; così ad una certa temperatura il carbonio decompone l'acido fosforico, e ci somministra il fosforo, mentre in altre circostanze, e ad altra temperatura il fosforo viceversa decompone l'acido carbonico, e ne mette a nudo la base acidificabile, cioè il carbonio; così ancora i funghi, le tartuffole, la cicuta, ed altre piante, fra le quali pressochè tutte le tetradinamiche, lasciate in balìa di se stesse staccate dalle radici, alla ordinaria temperatura atmosferica si corrompono, o si putrefanno senza che vi sia sensibile sviluppamento d'ammoniaca; mentre, se all'opposto saranno decomposte in una storta ad una temperatura più elevata, esse svilupperanno per distillazione una ragguarde-

vole quantità di questa ammoniaca, e mentre che se saranno esposte ad una temperatura ancora assai più elevata, esse si abbrucieranno, si carbonizzeranno, e si inceneriranno senza, che vi sia produzione di ammoniaca, e così dicasi di innumerabili altri casi.

E quanto alle altre differenze da me superiormente indicate come dipendenti dallo stato abituale de'corpi sopra i quali si tenta l'azione di un reattivo, mi occorre di far riflettere, che non è di poca entità nell'agevolare, o difficultare le composizioni, e le decomposizioni de'corpi lo stato di questi ora concreto, o solido, ora liquido, ed ora finalmente gasoso, o aeriforme: la varia distanza delle particelle de' corpi importando una somma differenza di affinità d'aggregazione, e per conseguenza una or maggiore, or minore opposizione all' esercizio dell' affinità di composizione, da cui deriva intieramente l'effetto de'reattivi; così per cagion d'esempio, benchè lo solfo concreto non apparisca per nissun conto solubile nell'alcool, pure se l'uno, e l'altro siano ridotti ad uno stato tale, che l'affinità d'aggregazione fra le rispettive loro molecule sia per quanto è possibile indebolita, come accaderà se amendue siano ridotti allo stato di fluidi elastici aeriformi, o allo stato di vapori, essi si combineranno ottimamente, e ne risulterà un vero composto di solfato, ed alcool; così se si mettano a mutuo contratto insieme due grossi pezzi uno di carbonato di calce, e l'altro di muriato d'ammoniaca, non si avrà quasi alcuno indizio della vicendevole decomposizione di questi due corpi: mentre all'opposto, se il muriato d'ammoniaca sarà ridotto mediante la sua soluzione nell'acqua allo stato liquido, e se il carbonato di calce sarà polverizzato, messe queste due sostanze a contratto se

ne svilupperà sul momento il carbonato d'ammoniaca, che è il prodotto della mutua loro decomposizione; così ancora versando l'acido solforico concentratissimo sull'acqua fluida, di cui la temperatura sia zero per ottenere un'acido solforico diluto si osserverà un innalzamento molto rimarchevole di temperatura nel misto; mentre se all'opposto lo stesso acido solforico si verserà sopra l'istessa quantità d'acqua gelata, o di ghiaccio, di cui la temperatura sia parimenti zero, si osserverà invece del riscaldamento sopra indicato un riflessibile raffreddamento.

Ma oltre alle enunziate difficoltà, che s'incontrano nell'uso de' reattivi per le analisi chimiche, altre ne sono ancora di non minore entità. Questi mezzi chimici, ho altrove asserito, operano per lo più così apparentemente, e producono, o almeno deggiono prodnrre effetti così sensibili, e manifesti, che dopo la loro applicazione non possa più rimaner dubbio sulla esistenza, o non esistenza di un certo tale principio componente nel composto, che si sta esaminando. Ma la maggior parte dei reattivi, siccome de' perfettissimi il numero è molto scarso, hanno questa proprietà, che anche in così differentissimi producono risultati in apparenza simili, ma in realtà ben distinti; è per cagion d'esempio riputato l'acido muriatico (e lo stesso dicasi de'sali muriatici) come un eccellente reattivo per l'argento ossidato, che può esistere in un composto, o in una soluzione; però se con questo principio noi ci dessimo a credere, che ogniqualvolta versando in una soluzione complessa l'acido muriatico, o un muriato qualunque ne nasce l'intorbidamento del liquore, e la precipitazione di una sostanza bianca, ed insolubile, ciò

fosse un sicuro indizio della presenza dell' argento ossidato, o salificato, noi prenderessimo frequentemente abbagli madornali, perciocchè può in quella soluzione complessa non esistere nemmeno un atomo d' argento, ma esistervi il piombo, od il mercurio, e nascere la istessa precipitazione; il nitrato d' argento, dicono i Chimici, scuopre l' acido muriatico qualunque siasi la combinazione in cui trovasi; ma però la precipitazione di una polvere bianca, ed insolubile non è nemmeno in questo caso una prova certissima, ed indubitabile della presenza di quell'acido, imperciocchè può essa procedere in vece dell' acido solforico, che presenterebbe fenomeni simili senza il concorso di neppure un'atomo d' acido muriatico.

Appartiene dunque a' lumi, di cui l' operatore deve essere fornito relativamente alle meno sensibili varietà de' prodotti, o alla certezza fisica, in cui può egli col soccorso di nuovi sperimenti collocarsi, di aver scansato ogni pericolo di errore, e all' uso rettissimo del suo chimico raziocinio la deduzione di conseguenze quasi matematicamente sicure, e la positività inappellabile de'suoi giudizj nelle analisi.

Ma può ancora qualche volta accadere, che adoperando un reattivo per iscuoprire in un composto la presenza di un determinato principio, malgrado che il principio in realtà vi esista, il reattivo non vi cagioni alcuna sensibile alterazione; così per cagion d' esempio l' acido solforico stacca la stronziana dalla sua combinazione con qualsivoglia altro acido, e forma con essa un precipitato insolubile; ma se la dose dell' acido solforico introdotto come reattivo sarà esuberante in confronto della quantità di stronziana da saturare, ne nascerà un solfato aci-

dulo di stronziana solubile, e non si otterrà più il precipitato, che si aspettava, e che dovrebbe realmente essersi fatto qualora l'acido non fosse stato adoperato in una dose eccedente; così ancora la potassa, come quella, che ha generalmente cogli acidi maggiore affinità, che la magnesia, serve ottimamente di reattivo per iscuoprir questa terra; ma se si eseguisca questo esperimento ad una temperatura bassa, non si vedrà precipitarsi la magnesia, nè intorbidarsi il liquore, atteso che gode essa la singolare proprietà di essere di gran lunga più solubile nell'acqua fredda, che nella calda; così finalmente l'acido ossalico è considerato come un eccellente reattivo per la calce; ma non in ogni combinazione ov'essa entri, quest'acido vale da per se solo ad iscuoprirla, ciocchè essa fa benissimo se si abbia usato l'avvertenza di saturarlo prima coll'ammoniaca, e ciò perchè quella decomposizione, cui esso acido non ha vigore di indurre per affinità elettiva semplice, può poi molto più facilmente effettuarsi dal medesimo acido combinato preventivamente colla ammoniaca per affinità elettiva doppia; per lo contrario può talvolta un'affinità elettiva doppia, che inaspettatamente si metta in giuoco, perturbare talmente l'azione di un reattivo sopra un corpo complesso, che, o non ne succede alcun effetto sensibile, o l'effetto, benchè abbia avuto luogo, non apparisce a'segni sensibili consueti, o questo medesimo effetto ne eccita uno secondario, che distrugge il primo, onde il giudizio riesce molto difficultato; di tal maniera, per cagion d'esempio, come abbiam già veduto, la potassa precipita a caldo la magnesia da'sali, che la contengono; ma se trovisi per avventura nella soluzione un altro acido libero,

può questo nuovamente salificare la magnesia, sicchè essa più non precipiti; e così ancora l'acido muriatico ossigenato coll' ammoniaca invece di generare un muriato ossigenato d' ammoniaca forma una minor quantità di muriato semplice d' ammoniaca di quella, che corrisponderebbe alla quantità d' ammoniaca adoperata, qualora si fosse direttamente combinata coll' acido muriatico semplice, e quindi la produzione di poca acqua, e lo sviluppamento di poco gas azoto; così gli ossidi di ferro, e di rame, come abbiamo parimenti veduto, introdotti in una soluzione di muriato d'ammoniaca invece di decomporre il muriato stesso d' ammoniaca lo colorano il primo in rosso giallo, ed il secondo in azzurro; e così finalmente nè la calce, nè l'acido muriatico sono atti, presi ad uno ad uno, a decomporre il solfato di potassa; ma se la calce, e l'acido muriatico saranno insieme combinati in muriato di calce, e se questo sale si faccia operare sopra il solfato di potassa, per affinità elettiva doppia nascerà la decomposizione.

Da quanto ho fin qui esposto si può, cred'io, agevolmente raccogliere riguardo all'uso de'reattivi nelle analisi chimiche, che è bensì vero, che sono essi a giusto titolo considerati come mezzi di determinazione sommamente utili, ed espedienti; ma che per valersene con profitto, e senza tema di incappare in errori grossolani, e massiccj è d'uopo supporre nell' operatore un numero presso che infinito di cognizioni, un raziocinio giusto, niuna prevenzione, ed un criterio sano, poichè il retto uso de' medesimi costituisce la parte più sublime della scienza chimica.

Ognuno riconoscerà essere di tutta importanza, che i reattivi, de' quali il chimico analizzatore in-

tende di far uso siano perfettamente puri; e quindi chicchessia converrà meco, che l'operatore non dee assolutamente fidarsi, che di que' soli ch' egli abbia colla dovuta diligenza, ed accuratezza preparato da per se stesso. Io ho già in altre occasioni, e singolarmente in alcune memorie lette all' Accademia di scienze, lettere, arti, ed agricoltura di questa Città, una delle quali risguardante appunto i reattivi ottenne il favor del premio, enumerato i principali, indicando anche il processo, con cui cadauno di essi puossi ottenere nella purezza conveniente, e indispensabile, e d'altronde mi accingo nel progresso di questa Dissertazione ad esporre de'medesimi que'caratteri più salienti, col mezzo de' quali essi si possano riconoscere privi d'ogni estranea impurità; ma è d'uopo di conoscere esattamente tutte le proprietà loro caratteristiche considerate non meno ne' casi, nei quali siano essi destinati ad esercitare la loro azione sopra sostanze semplici; ma eziandio in quegli altri casi, ne' quali l'intenzione dell' analizzatore sia di esplorarne la efficacia introducendoli in corpi composti, ed anzi in sostanze complesse di molti principj; cosicchè l'operatore, che è in possesso della cognizione di tutte quelle differentissime proprietà, sia convenientemente prevenuto di tutti i fenomeni, e anche di tutte la anomalie, ch' essi operando sopra qualunque corpo, ed in qualunque circostanza possono presentare.

A tale oggetto converrà, che il Chimico nell'accingersi ad analizzare i corpi abbia in prevenzione attentamente studiato le produzioni de' migliori maestri dell' arte; quali sono per cagion d'esempio il saggio sull' analisi delle acque minerali di Kirwann, l'analisi delle acque di Enghien di Fourcroy,

quelle delle acque di Vaudier del mio institutore Giobert, le analisi frequentissime di Klaproth, del sullodato Fourcroy, di Bayen, di Vauquelin, e di molti altri sommi Chimici, e più d'ogni altra opera quella eccellente di Lampadius intitolata = Metodo pratico per analizzare i minerali. =

Nè basta già, che i reattivi dimostrino la esistenza di qualche principio in un corpo composto, per potersi tenere sicuri ne' giudizj; ma è d'uopo, che lo facciano in un modo, che escluda del tutto ogni possibile errore; epperciò una delle principali avvertenze da usarsi nel maneggiare i reattivi medesimi nelle analisi si è senza contraddizione quella di valersi secondo un certo ordine, e a tempo opportuno di cadauno di essi; giacchè non avendo riguardo all' ordine indicato, o alla convenienza del momento non sarà possibile, o sarà per lo meno difficilissimo scansarsi dal pigliar granchj vergognosi; abbiasi per cagion d'esempio una soluzione salina complessa, in cui ad un tempo la barite, e l'argento siano salificati dall'acido nitrico, come oggetto di analisi; sapendosi, che l'acido solforico è il reattivo appropriato per la barite, e che l' acido muriatico è il miglior reattivo per l' argento, potrà forse un inesperto credere indifferente il servirsi dell' uno o dell' altro di tali due reattivi prima, o dopo; ma s'egli comincierà a valersi dell'acido solforico, e ne aggiungerà finchè non nasca più precipitazione, l'acido muriatico, di cui farà uso tosto dopo, non gli somministrerà più alcuno indizio della presenza dell' argento, perchè questo in forma di solfato d'argento sarassi precipitato insieme col solfato di barite; mentre che, se all'opposto avesse egli cominciato ad usare l'acido muriatico, non si sarebbe dapprincipio precipitato,

che il solo argento, e questo tutto fino in un atomo; sicchè servendosi poi tosto dopo dell'acido solforico, con questo avrebbe potuto riconoscere la barite, o ottenerla tutta precipitata in solfato di barite.

Oltre a ciò bisogna, che i reattivi dimostrino positivamente, e senza pericolo d'errore la esistenza di un determinato principio nel corpo, che si sta analizzando, e lo facciano in una maniera tale, che se ne possa trarre argomento di precisarne la proporzione, o la quantità relativa; così al vedere, che una soluzione d'argento forma in un liquore un precipitato bianco, fioccoso, e leggiero, che mi assicuro essere un muriato d'argento, io ne arguisco con sicurezza la esistenza dell'acido muriatico in quel liquore; e se raccolgo questo precipitato, lo faccio asciugar diligentemente in un luogo tepido, e lo peso esattissimamente, confrontando il peso trovato colle proporzioni centesimali del muriato d'argento, che estraggo dalle più riputate tavole di composizione de' sali come sarebbero quelle di Bergmann, di Wenzel, o di Kirwann, io, mediante una semplicissima regola aritmetica di proporzione, mi metto in situazione di dedurre con certezza pressochè matematica la quantità precisa d'acido muriatíco, che in quel liquore esisteva.

Da ciò solo si vede quanto i reattivi possano economizzare il tempo nelle difficili analisi dei corpi complessi, purchè siano adoperati da una mano esperta accompagnata da un occhio perspicace, e diretta da una mente spregiudicata, attenta, e ragionatrice.

E quindi è, che non a torto, cred'io, ho pensato, che potrebbero assai opportunamente distin-

guersi i reattivi in reattivi perfetti, ed imperfetti, ritenendo come perfetti quelli, che da un composto liberano un solo principio, e lo lasciano isolato, e puro a segno, che basta semplicemente pesarlo per averne senz'altro calcolo la proporzione, in cui esso esisteva nel composto; e tale sarebbe per cagion d'esempio la potassa pura per la magnesia contenuta nel solfato di magnesia; tale la calce per l'ammoniaca contenuta nel muriato d'ammoniaca; tale l'acido solforico per l'acido nitrico contenuto nel nitrato di potassa; o per l'acido muriatico contenuto nel muriato di soda; o per l'acido boracico contenuto nel borato alcalinulo di soda; o per l'acido tartaroso contenuto nel tartrito acidulo di potassa; tale il ferro per il rame contenuto nel solfato di ferro; tale il rame per il mercurio contenuto nel nitrato di mercurio, e simili altri esempi; e ritenendo poi come reattivi imperfetti, o meno perfetti quelli, che non mettono in libertà, o non isolano un principio semplice; ma che somministrando per precipitato un composto di più principj, ci obbligano poi ad un calcolo per poter giugnere alla determinazione della quantità, o proporzione, in cui uno de'principj di questo nuovo composto entrava nella composizione di una quantità determinata del corpo composto, che si è esaminato.

Non mi stancherò di predicare, che la cognizione esatta delle proprietà chimiche anche le più minuziose, ed apparentemente meno interessanti delle diverse sostanze, che entrano nella composizione di tutti i corpi, che servir possono di oggetto al Chimico analizzatore, è, come ho già dichiarato, una delle doti più importanti, e più indispensabili per chiunque voglia occuparsi delle

analisi chimiche; poichè prima di poter divenir abile a giudicare della composizione di un corpo è del tutto indispensabile il sapere fondatamente discernere i principj de' composti, che possono, o debbono in grazia del processo analitico risultarne.

Le proprietà chimiche di un principio qualunque, che si pianta come fondamento della composizione, deggiono essere per quanto è possibile salienti, e non confondibili per nessun conto con le proprietà d' altri corpi, siano essi semplici, o composti, e la retta conoscenza di tali proprietà, dirò così, esclusive serve ottimamente a guidare il raziocinio dell' operatore tanto prima, ch' egli tenti la decomposizione, quanto nell' atto, che la decomposizione si fa, quanto ancora dopo che essa ha già avuto luogo; al vedere, che un acido applicato ad un corpo vi produce effervescenza, benchè io non possa a buon dritto asseverar tosto che il fluido elastico sviluppantesi per effervescenza sia piuttosto gas acido carbonico, che gas nitroso, o gas muriatico, o gas idrogeno, o gas fluorico, io posso almeno ritenere come una verità inconcussa, che nella composizione di quel corpo entra un principio, che ama lo stato fluido elastico aeriforme, o gasoso, e con questo semplice dato ho ristretto, quanto a quel principio, le mie ricerche a que' soli principj, che amano lo stato gasoso, e quindi posso con molta maggiore facilità procedere, e pervenire alla determinazione della vera essenza, o della natura di quel gas. Laonde si scorge a chiarissime note, che conviene stabilir fermamente le proprietà caratteristiche dei principj cogniti, quand' anche non fossero che principj prossimi, prima di accingersi alla determi-

nazione de' principj, che sono tutt'ora incogniti, e de' principj rimoti.

È poi per se stesso evidente, che il Chimico analizzatore deve essere bastantemente versato nella Storia Naturale per potersi assicurare, che in realtà egli analizza quel determinato corpo, a cui in conseguenza dell' esame della sua composizione egli attribuirà poi questo, o quel nome universalmente adottato, e analogo, o differente da quello, che sulla semplice inspezione delle sue qualità sensibili, o de' suoi caratteri esterni avragli apposto interinalmente il Naturalista. E per verità io penso, che non da alcun altro fonte derivino le analisi contraddittorie (da varj Chimici tentate, per quanto essi presumono, sullo stesso corpo), che hanno luogo non infrequentemente, se non dalla mancanza di tali cognizioni; e quindi è che prima d'intraprendere l'analisi per esempio d'un fossile, o di un minerale qualunque si suole caldamente raccomandare, o desiderare, che ne siano state diligentemente esaminati, e determinati i caratteri esterni alla maniera de' mineralogisti.

Trattandosi di minerali molto composti, e soprattutto se siano non omogenei, ossia disugualmente composti, cioè a dire qua più là meno ricchi, ed abbondanti di uno, o di alcuni principj, il miglior partito, a cui possa il Chimico appigliarsi per esaminarli, od assaggiarli in piccolo co' reattivi, si è quello di sceglierne varj pezzi dello stesso peso, e possibilmente diversi in apparenza, pestarli insieme, e mescolarli esattamente, e poi sottometterne una determinata quantità alle sperienze analitiche; in tal maniera si ottiene l'intento di rendere uniforme di qualità, o di composizione il minerale, che potrebbe essere molto diverso nelle sue parti, o in differenti pezzi.

Non è più bisogno, dopo ciò che ne ho detto qui sopra, di osservare, che chi si accinge ad analizzar chimicamente i corpi deve possedere la Dottrina Chimica fondatamente, o per principj, e non per semplice pratica, e che soprattutto nulla deve riuscirgli nuovo di tutto ciò, che concerne i fenomeni, e le anomalie delle chimiche affinità, sulle leggi delle quali egli debb' essere versatissimo; ma convien bene avvertire, che l' analizzatore deve essere pienamente istrutto de' varj apparati, che possono cadergli in acconcio per condurre a termine le varie analisi, ch'egli intraprenderà, e fornito d' ingegno meccanico sufficiente per sostituire momentaneamente per quanto è possibile a quelli, che gli mancano; come pure che è di tutta necessità ch' egli sia sicuro della qualità conveniente, e perfetta dei reattivi, che ha intenzione di adoperare, o che possono occorrergli, sicchè questi, per le impurità, che contenessero, o per le difettose proporzioni de' principj, onde fossero composti, non vengano poi ad alterare fuor di modo i risultati delle sperienze, e a trascinarlo ad onta sua in erronee deduzioni.

Deve poi oltre a ciò il Chimico analizzatore essere in tutta la durata degli esperimenti sommamente oculato, ed attentissimo a tutto ciò, che succede, e ha d' uopo d' essere fornito di buona dose di pazienza, occorrendo non di rado aspettare lunghi intervalli di tempo per ottenere un risultato evidente, o sicuro da uno sperimento; che se questo medesimo risultato avrà egli per intolleranza voluto forzatamente ottenere prima di un tale determinato periodo di tempo, non potrà quello a meno d' essere alterato, impuro, e diminuito, od accresciuto di peso relativamente a quello, che

dovrebbe essere in realtà s'egli avesse proceduto a dovere nella sperienza; e ciò cagionerà senza dubbio errori gravissimi nel giudizio ch'egli pronuncierà sulla natura del corpo analizzato.

Deve infine l'analizzatore essere franco, imparziale, ed onesto, e non lasciarsi guidare, che soltanto dall'amore della verità nelle sue ricerche, e nella esposizione, ch'egli farà de' risultati delle medesime; perciocchè se, per propria colpa, o difetto avendo sbagliato un' analisi, confesserà lealmente, e con sincerità il proprio errore, egli porgerà così ad altrui motivo d' instruzione, sicchè non abbia poi ne' proprj errori di lui ad inciampare; mentre colui, che per vana ambizione cerca di riparar colla penna ai falli madornali commessi nel suo laboratorio, può dirsi un vero traditore della scienza, degli altri analizzatori, che seguiranno le di lui pedate, e degli allievi; e traditor della scienza dovrà dirsi perchè egli disonestamente la brutta, e la deturpa co' proprj errori; traditore degli analizzatori, perchè se confidano ne' di lui giudizj, ritengono in buona fede il falso per vero, e se non vi si confidano, sono per cagione di lui condannati ad affaticarsi doppiamente, perchè smascherato il tradimento, la verità rifulga nel suo vero lume; e finalmente traditor degli allievi, e degli studiosi dovrà essere costui riputato, perchè per sua colpa essi saranno forzati a bere ad una fonte torbida, e forse avvelenata, mentre credevano di attingerne il latte della instruzione.

Con così fatte norme un Chimico laborioso, fornito di tutto ciò, che può occorrergli per condurre comodamente a termine qualunque analisi, ed assistito da un esperto, ed appassionato mineralogo, che cerchi nelle viscere de' monti nostri le

moltiplici ricchezze, che la natura a prò comune degli abitanti di questo Dipartimento, e dell'intiero Regno vi ha nascosto, e seppellito, e gliene produca i campioni, potrà ben più facilmente far conoscere quali beni, e quali immense utilità siano da aspettarsi, e ridondar debbano in realtà dalla coltura delle chimiche discipline in vantaggio di una regione con tanta parzialità, e in tanti modi differenti favorita dall' Artefice Supremo, qual è quella che abitiamo, e quale è tutta la bella Italia, di quello, che, sedendo in cattedra contornato da scarso numero di studiosi giovani, e narrando loro spesso tristamente con lunghe, e nojose poco utili descrizioni, (attesa la mancanza di mezzi per trattenerli con fatti dimostrativi) le più celebrate sperienze de' più valenti, e rinomati maestri dell' arte possa egli mai sperar di ottenere.

Accade talvolta di dover adoperare sotto forma di reattivi alcune sostanze, che non ci è lecito di maneggiare fuorchè nel loro stato fluido liquido, il quale importa la loro soluzione in una indeterminata quantità d' acqua, o di qualsivoglia altro dissolvente; e se dalla quantità del reattivo in tal caso adoperato dipendesse la determinazione della quantità di un altro principio, che con una di tali sostanze sarassi compiutamente occupato nella formazione di un nuovo composto, ognuno scorge ad evidenza quanto imbrogliato dovrebbe essere l' operatore, qualora egli non avesse fatto precedentemente studio di stabilir con certezza la precisa quantità di quella sostanza liquida considerandola prima come concreta, e poscia come disciolta nell' acqua, o nell' appropriato suo dissolvente. Questa precauzione, che molti inesperti trascurano spesso è pur sovente causa di gravissimi errori, e di pec-

caminose differenze dal vero nel calcolo, chi si fa colla intenzione di stabilire le proporzioni dei principj di un composto. In conseguenza di ciò chi bramerà andar cauto in ogni sua operazione analitica, ed in ogni chimico lavoro non avrà difficoltà a persuadersi essere non solamente regola prudenziale, ma dovere imprescindibile l'aver cura di determinare il titolo, dirò così, di tali sostanze di incerta concentrazione, notandolo sulla *etichetta* del vaso, o de' vasi rispettivi, ne' quali esse si conservano; e tanto più colpevoli con ragione di negligenza noi diverressimo, qualora ci ostinassimo a non voler sottometterci ad una così utile precauzione, ora che, grazie alle instancabilità dell'ingegnosissimo Kirwann, e di Davy la determinazione del titolo di un liquido contenente una sostanza, che può essere considerata come concreta, in soluzione con non difficile calcolo si può dedurre dal confronto della gravità specifica della soluzione con quella del dissolvente sotto una determinata temperatura.

Ad oggetto di agevolare la strada a' principianti analizzatori (giacchè i provetti non abbisognano de' miei suggerimenti), per cui giunger possano alla interessantissima determinazione del titolo delle soluzioni io darò qui gli estremi risultati delle operazioni a questo proposito relative eseguite dal sullodato Kirwann circa gli acidi solforico, nitrico, e muriatico in soluzione, e dal sunnominato Davy circa l'ammoniaca parimenti in soluzione; essendo questi i quattro reattivi più generalmente usitati fra quelli, che non si possono adoperar altrimenti che disciolti nell' acqua in varie proporzioni.

L'acido solforico, che, stando la temperatura

dell'ambiente in cui si fanno gli esperimenti a gradi 60 della scala di Fahrenheit, o prossimamente a gradi 12,5 della scala di Reaumur, sotto un volume uguale a quello in cui l'acqua distillata peserebbe

100,00 ---- peserà 200,00 conterrà acido concreto 89,29, ed acqua 110,71
Quello, che ec. peserà 109,55 ------------------ 11,60, ------- 97,95
Quello, che ec. peserà 103,43 ------------------ 1,78 ------ 101,65

L'acido nitrico, che nelle medesime circostanze, in cui abbiam supposto l'acido solforico ———

———— peserà 155,43 conterrà acido concreto 73,54, ed acqua 81,89
Quello, che ec. peserà 127,79 ------------------ 33,82 ------ 93,97
Quello, che ec. peserà 110,40 ------------------ 13,27 ------ 97,13

L'acido muriatico, che nelle medesime circostanze, in cui abbiam supposto i due precedenti —

———— peserà 119,60 conterrà acido concreto 25,28, ed acqua 94,32
Quello, che ec. peserà 101,69 ------------------ 2,58 ------ 99,11

L'ammoniaca, che nelle medesime circostanze, in cui abbiamo supposto i tre acidi summentovati

———— peserà 90,54 conterrà ammoniaca 25,37, ed acqua 65,17
Quello, che ec. peserà 97,13 ------------------ 7,17 ------ 89,96

Su questi dati si possono agevolmente ragguagliare tutti i gradi intermedj di concentrazione delle quattro anzidette sostanze pesandole sempre sotto lo stesso volume, e alla medesima temperatura, mediante gli opportuni esperimenti, e valendosi del calcolo dal medesimo Kirwann adoprato, e suggerito.

Quanto alla purezza, che come ho già superiormente asserito deve dall'analizzatore richiedersi ne' reattivi, de' quali ha egli intenzione di valersi nelle analisi, oltre alle palmari ragioni, che in quell' occasione ne addussi in mezzo, mi occorre di soggiugnere attualmente alcune riflessioni, che ne dimostreranno la positiva necessità con evidenza ancor maggiore. Suppongasi per cagion d'esempio,

che accada di dover far uso come di reattivo dell' acido nitrico; il Chimico, (che sa benissimo, sciogliere quest' acido completamente tanto la barite, come l'argento in due sali particolari), sarà in prevenzione assicurato, che con questi due principj l'acido nitrico non forma alcun precipitato, nè intorbida affatto la limpidezza delle soluzioni, e se non avrà usato la precauzione di verificar prima la purezza dell' acido medesimo potrà talvolta valendosene o nell' un caso, o nell' altro, o in ambidue accorgersi, che nasce realmente un intorbidamento nel liquore, o una vera precipitazione, sulla provenienza della quale si troverà poi imbrogliato nel portar giudicio, potendo un tale fenomeno dipendere più che da qualsivoglia altra cagione dalla impurità dell' acido, che se conterrà come non infrequentemente succede qualche benchè minima dose d'acido solforico, intorbiderà sempre le soluzioni baritiche, e che se conterrà come ha pur luogo bene spesso una anche tenuissima quantità d'acido muriatico, intorbiderà senza alcun fallo le soluzioni d'argento. D'altronde l'ammoniaca libera da qualunque particella d'acido carbonico occasiona alcune decomposizioni di corpi, ed altri non può decomporne; mentre all' opposto quando essa contiene l'acido carbonico non può più occasionare le prime decomposizioni, ed è in quella vece divenuta atta a decomporre que'corpi, che prima non potea decomporre. Da ciò ben chiaramente si scorge, che appunto la purezza de' reattivi è forse la più essenziale cautela, che richieggasi nell'analizzatore; e quindi non vuo'immaginarmi di poter fare altro, che cosa carissima alla maggior parte de' miei leggitori indicando qui speditamente, nell' atto stesso che enumererò i principali, e più frequentemente

usitati reattivi, anche i caratteri mediante i quali soltanto ci è lecito assicurarci di quella purezza, che richiedesi ne' medesimi, perchè possiamo senza timore valercene nelle chimiche analisi.

Tali reattivi più necessarj sono i seguenti:

1. Acido Solforico. — Deve questo essere trasparente, e limpido come l'acqua distillata; pesare specificamente il doppio di questa; essere evaporabile a siccità sopra un vetro senza lasciarvi residuo; non intorbidarsi, e molto meno acquistare una tinta azzurra instillandovi una soluzione di prussiato di potassa; e combinarsi perfettamente senza deporre alcuna sostanza colle soluzioni alcaline.

2. Acido Nitrico. — Deve questo essere come il solforico limpido, trasparente, e privo di colore; non intorbidarsi quando vi si instillano alcune goccie di nitrato di barite, nè quando vi si instillano alcune goccie di nitrato d'argento; non dee acquistare colore infondendovi poche goccie di prussiato di potassa; le soluzioni di muriato di soda, e di solfato di soda non vi debbono cagionare alcun precipitato; e deve sparire del tutto facendolo svaporar in vaso di vetro senza lasciarvi segno alcuno della evaporazione; ed infine il suo peso specifico deve stare a quello dell' acqua distillata :: 1,5 : 1,0; e non deve intorbidarsi saturandolo con una soluzione alcalina.

3. Acido Muriatico. — Deve pur questo essere limpido, e trasparente; non intorbidarsi trattandolo col muriato di barite; non divenir ceruleo trattandolo col prussiato di potassa; combinarsi completamente, e senza alcun sedimento con una soluzione alcalina; non lasciar residuo svaporandolo in un vaso di vetro; mescolandolo coll' acido nitrico deve divenir rutilante, e prendere una tinta citrina;

e infine la sua gravità specifica deve stare a quella dell'acqua distillata : : 1,19 : 1,00.

4. Acido Muriatico ossigenato. — Quest'acido, essendo poco solubile nell'acqua, suol essere nel medesimo vaso, in cui se ne conserva la soluzione, in due stati differenti, cioè in stato di gas nel vacuo della bottiglia, ed in soluzione nel sottoposto liquore; ora versando un poco di polvere di antimonio in questo medesimo vaso, nell'atto che essa passa attraverso all'acido gasoso, deve infiammarsi; il muriato di barite, il prussiato di potassa non deggiono intorbidarne, nè colorirne la soluzione; e questi saturandosi con una soluzione alcalina deve rimanere perfettamente limpida, e scolorata; lo che ha di rado luogo quando l'acido muriatico ossigenato sia stato preparato coll'ossido di manganese; perciocchè ne depone poi in finissima polvere bruna nell'atto di combinarsi con qualche base, una porzione, che avea disciolto.

5. Acido Nitro-muriatico. — È questo un miscuglio artificiale de' due acidi nitrico, e muriatico, di cui, secondo l'uso che vuol farne l'operatore, varia può essere la proporzione; per l'ordinario esso è composto di due parti d'acido muriatico, ed una d'acido nitrico; talora però si fa con quattro d'acido muriatico, ed una d'acido nitrico; e talvolta ancora con uguali quantità dell'uno, e dell'altro.

6. Acido Fosforico. — Deve quest'acido non intorbidarsi trattandolo co'sali baritici, nè col nitrato d'argento quando sia stato preventivamente disciolto in venti volte il suo peso d'acqua distillata.

7. Acido Boracico. — L'acetito di barite, (e lo stesso dicasi di qualunque altro sale baritico), non deve intorbidare la sua soluzione; deve sciogliersi

nell'alcool, e compartirgli la proprietà singolare di ardere con fiamma verde.

8. Acido Carbonico. — La sua soluzione nell'acqua deve essere limpidissima; deve contener un volume di gas uguale a quello dell'acqua, in cui è disciolto; il nitrato di barite, ed il nitrato d'argento non deggiono intorbidarla, nè cagionarvi alcuna sensibile alterazione.

9. Acido Fluorico. — Deve questo manifestare i caratteri, che contraddistinguono gli acidi; prediligere lo stato fluido elastico aeriforme, e sciogliere la silice, da cui è difficilissimo lo staccarlo intieramente finchè sta in forma gasosa, avendo esso la proprietà di trascinar seco la medesima terra in soluzione gasosa; in tal caso però il solo contatto dell' aria umida ne altera la trasparenza lasciandone precipitare la silice.

10. Acido Acetico. — Deve essere limpido, e trasparente come l'acqua distillata; deve aver un odor grato suo proprio, ed un sapor grato, senza essere empireumatico, e senza sentir di fumo; l'acetato di calce, l'acetato di piombo, e l'acetato di barite non debbono intorbidarlo, nè cagionarvi alcun precipitato; e deve essere concentrato a segno di poter saturare la metà del suo peso di potassa secca.

11. Acido Ossalico. — Quest' acido è per lo più allo stato concreto, ed anzi cristallizzato; deve però sciogliersi compiutamente nell' acqua senza deposito; e la soluzione non deve intorbidarsi aggiugnendovi qualche goccia d'acido solforico; e poi la soluzione di un grano di quest' acido secco in quattro oncie d' acqua non deve divenir latticinosa per poche goccie di acetato di barite, che vi si infondano.

12. Acido Tartarico. — I cristalli di quest'acido deggiono essere trasparenti, e privi di colore, compiutamente solubili nell'acqua; la soluzione, che ne risulta non deve intorbidarsi instillandovi alcune goccie d'acido ossalico; ed il precipitato che se ne ottiene infondendovi l' acetato di barite deve essere tutto solubile nell'acido nitrico.

13. Acido Gallico. — Quest' acido deve sciogliersi perfettamente nell'alcool senza lasciar residuo; e questa sua soluzione alcoolica non deve intorbidarsi, o formar precipitato nè instillandovi l'acido solforico, nè infondendovi a goccie a goccie una soluzione di nitrato di calce.

14. Acido Prussico — La soluzione acquea di quest' acido deve saturarsi con una soluzione alcalina senza residuo; il muriato di barite, e l'acido solforico non deggiono cagionarvi intorbidamento, nè precipitazione.

15. Potassa. — Deve quest' alcali sciogliersi compiutamente nell'acqua senza fornir cristalli per evaporazione, o per raffreddamento; e deve sciogliersi anche bene nell'alcool rettificatissimo, somministrando poi per evaporazione, e raffreddamento cristalli minutissimi di potassa pura; la sua soluzione nell'acqua dee potersi saturare compiutamente coll'acido carbonico senza residuo, e senza intorbidarsi; non dee fare effervescenza con alcun acido, eccettuato l'acido muriatico concentratissimo, che ha la proprietà di svilupparne alcune poche bulle di sostanza gasosa; saturando quest'alcali coll'acido nitrico, il prodotto deve esser nitro puro, o nitrato di potassa prismatico.

16. Soda. — Deve avere i medesimi caratteri, che ho pur ora indicato come atti a contraddistinguere la potassa pura; solo, che saturandola col-

l'acido nitrico, il prodotto ne deve essere nitro cubico.

17. Ammoniaca. — Quest' alcali, che ama la forma fluida elastica aeriforme si conserva in soluzione nell' acqua, e questa sua soluzione deve spargere un acutissimo odor d'ammoniaca; deve essere limpidissima; specificamente meno pesante dell' acqua distillata, stando a questa rapporto alla gravità specifica la soluzione più concentrata di ammoniaca :: 90 : 100; non dee fare effervescenza cogli acidi, fuorchè coll' acido muriatico ossigenato, con cui se ne sviluppano senza impeto molte bulle di gas azoto; non dee formare alcun deposito per la quiete, come neppure saturandola coll' acido carbonico; e saturandola coll' acido acetico il nitrato d'argento non dee poi cagionarvi alcun precipitato.

18. Magnesia — Deve questa terra alcalina sciogliersi meglio nell' acqua fredda, che nella calda; deve sciogliersi intieramente, e senza residuo nell' acido solforico formando seco un sale amaro solubilissimo; l'acqua, che si è fatta bollire sopra questa terra, dopo d'essere stata filtrata non deve intorbidarsi instillandovi dentro alcune goccie di nitrato d'argento, e di muriato di barite; le soluzioni limpide di questa terra negli acidi muriatico, ed ossalico non debbono dare alcun precipitato trattandole coll' ammoniaca; il suo peso specifico ragguagliato con quello dell'' acqua distillata ad 1,0 debb'essere = 2,3.

19. Barite. — Deve essere solubile nell' acqua con riscaldamento, e con sibilo dando alla soluzione un sapor caustico più forte di quello, che faccia la calce; questa soluzione convenientemente evaporata per raffreddamento fornisce cristalli; coll'acido solforico dee formare un sale perfettamente insolu-

bile candidissimo; deve sciogliersi compiutamente negli acidi acetico, nitrico, e muriatico senza lasciare alcun residuo, e con quest' ultimo dee formare un sale suscettibile di cristallizzare in lunghi aghi esagoni compressi solubili nell' alcool, alla fiamma del quale impartiscono la proprietà di riuscir di color rosso di carmino; il suo peso specifico debb' essere = 4,0.

20. Calce. — Quest' altra terra alcalina deve sciogliersi completamente, e senza alcun residuo nell' acqua distillata, benchè essa vi si sciolga soltanto in tenuissima proporzione, e questa sua soluzione dee farsi con sibilo, e riscaldamento; deve essa pure sciogliersi per intiero, e senza residuo nell' acido acetico; non deve fare effervescenza cogli acidi; e versando alcune goccie d' acetato di piombo nella sua soluzione, nell' acido acetico non dee nascere alcun precipitato; il suo peso specifico debb' essere = 2,3.

21. Silice. — Deve questa terra non alcalina sciogliersi tutta senza residuo, e mediante la semplice ebullizione in una soluzione alcalina caustica; deve essere da per se sola assolutamente insolubile nell' acqua, ed in qualunque acido liquido, che non sia il fluorico; l' acido solforico, che vi si digerisca sopra, non dee dar luogo nè alla formazione dell' allume, nè alla produzione del solfato di potassa; e finalmente bollendola nell' acqua deve riuscire insipida tanto l' acqua, quanto la terra bollita; il suo peso specifico debb' essere = 2,7.

22. Allumine. — Digerendo questa terra nell' acqua, l' acqua che vi ha bollito sopra non deve intorbidarsi infondendovi alcune goccie di muriato di barite; deve anche questa come la silice sciogliersi compiutamente nella soluzione di potassa,

sciogliendola in conveniente proporzione nell' acido solforico non dee senza aggiungervi una piccola quantità di potassa dar luogo alla produzione nemmeno della più piccola quantità d'allume; calcinata, e sciolta, o bollita nell' acqua questa non deve alterare in alcun modo, e singolarmente in verde le tinture azzurre vegetabili, come per esempio la soluzione di sciroppo di viole mammole; il suo peso specifico debb' essere = 2,2.

23. Argento. — Questo metallo deve sciogliersi completamente nell' acido nitrico senza formare alcun deposito, e senza lasciar residuo nero nè bianco; la soluzione di questo nitrato d' argento decomposta col mezzo degli alcali, e poi trattata coll' ammoniaca non dee acquistare nè anche un' ombra di tinta celeste; e questa medesima soluzione diluta con 60 volte il suo peso d' acqua distillata non deve intorbidarsi per l' addizione di una tenuissima quantità d' acido solforico; e non deve finalmente questa soluzione dare un precipitato azzurro trattandola col prussiato di potassa; deve infine l' argento fondersi al 28.mo grado pirometrico della scala di Wedgewood; ed il suo peso specifico debb' essere = 10,4.

24. Rame. — Deve questo metallo sciogliersi compiutamente in una soluzione d' ammoniaca singolarmente quando è ossidato, e prender seco un bellissimo color celeste; deve sciogliersi parimenti in soluzione di color celeste nell' acido nitrico senza residuo; ed il nitrato di rame distillato a siccità deve lasciare un residuo intieramente solubile in una nuova quantità d' acido nitrico; deve finalmente il rame sciogliersi tutto, e senza residuo nell' acido nitro-muriatico, e questa soluzione non deve intorbidarsi nè coll' acido muriatico, nè col nitrico,

nè col solforico; dee fondersi il rame al 27mo grado pirometrico, ed il suo peso specifico debb' essere = 7,7.

25. Mercurio. — Questo metallo deve avere un colore intermedio tra quello dell' argento e quello dell' acciajo; deve essere perfettamente fluido, e scorrevole a segno sopra una carta, da non strascinarsi dietro la coda; digerito nell' acido acetico non deve questo acquistarne un sapor dolce, stitico, e metallico; esposto ad una temperatura molto elevata non deve tramandare odor d'aglio, e deve volatilizzarsi del tutto senza lasciare alcun residuo; e quindi la distillazione è da riputarsi sempre il miglior mezzo per procurarsi il mercurio purissimo; deve infine il mercurio congelarsi a gradi 32 negativi della scala reaumuriana, e deve entrare in ebullizione a simili gradi positivi 277; il suo peso specifico debb' essere = 13,5.

26. Stagno. — Deve questo metallo sciogliersi compiutamente, e senza residuo nell' acido muriatico, e nell' acido nitro-muriatico formando con quest' ultimo un liquor fumante; deve pure sciogliersi nell' acido nitrico per intiero, e questa soluzione venendo saturata coll' ammoniaca non deve prendere una tinta celeste; deve poi lo stagno aver un color bianco argentino, e deve esser tenero, e scricchiolare nel piegarlo; ma deve essere duttilissimo; si fonde lo stagno a gradi positivi reaumuriani 181; ed il suo peso specifico debb' essere = 7,5.

27. Zinco. — Deve questo metallo essere semiduttile, e schiacciabile in lamine collo strettojo; deve aver un color bianco volgente all' azzurro; deve infiammarsi a calor rosso trasformandosi tutto in fumo densissimo bianco, che tosto si rappiglia in un ossido leggiero come il cotone, quando vi concorre

l'aria libera, e questa non concorrendovi, e la temperatura essendone innalzata a bianchezza deve tutto volatilizzarsi e distillare; cosicchè anche per questo metallo la distillazione eseguita colle necessarie cautele è il miglior espediente; deve esso sciogliersi totalmente nell'acido muriatico, e questo sale in soluzione non dee intorbidarsi, nè formare un precipitato azzurro trattandolo col prussiato di potassa; deve infine lo zinco fondersi a gradi positivi 241 della scala reaumuriana; ed il suo peso specifico debb'essere = 7,9.

28. Ferro. — Questo metallo deve aver un color bianco volgente leggermente al celeste; deve essere duttilissimo; splender meno del platina; essere meno tenace dell'oro; essere di difficile fusione; essere solubilissimo in tutti gli acidi; e le soluzioni saline, che ne risultano, debbono tutte precipitarsi in un sedimento di colore azzurro mediante i prussiati alcalini; il solfato di ferro poi deve decomporsi con facilità al fuoco rimanendone un puro ossido di ferro di color rossiccio; il ferro più puro è quello, che, essendo meno soggetto ad irrugginire, con una goccia d' acido minerale che vi si faccia asciugar sopra non lascia una macchia nera; tutti i sali di ferro danno coll'acido gallico un precipitato nero; il ferro puro finalmente non dee entrare in fusione, che verso il 130.mo grado pirometrico; ed il suo peso specifico debb' essere = 7,6.

29. Arsenico. — Questa sostanza metallica, che nelle chimiche analisi non serve se non se alla preparazione dell' acqua arsenicale che si ottiene facendo bollire l' acqua distillata sopra l'ossido vetroso d'arsenico, deve essere compiutamente volatilizzabile coll' ajuto di una conveniente temperatura

corrispondente a gradi positivi 144 della scala reaumuriana; ed il suo peso specifico debb' essere = 5,7.; bruciando dee tramandare odor d'aglio; e sublimandolo insieme collo solfo dee risolversi tutto in orpimento, ossia in ossido d'arsenico solforato giallo.

30. Piombo. — Deve questo metallo aver un color grigio livido triste volgente all'azzurro, poco risplendente; deve essere tenero a segno di potersi scalfir coll'unghia; deve sciogliersi facilmente nell'acido acetico formando seco un sale bianco giallognolo dotato di sapor dolcissimo stitico metallico nauseoso; deve sciogliersi compiutamente nell' acido nitrico, ma non nell' acido solforico concentrato; l' acido solforico poi dee precipitarlo da tutte le sue soluzioni negli acidi in un sale bianchissimo quasi insolubile; questo metallo si fonde a gradi positivi reaumuriani 257; ed il suo peso specifico debbe essere = 11, 3.

31. Alcool. — Questa sostanza per essere considerata bastantemente pura da potersene valere con sicurezza nelle operazioni analitiche deve avere alla temperatura di 10 gradi positivi reaumuriani un peso specifico che stia a quello dell'acqua distillata :: 0,780 : 1,000; deve essere volatilissimo, e non lasciar un residuo acqueo insipido ed inodoro; deve ardendo consumarsi tutto senza lasciar flemma nè carbone per residuo; non deve lasciar umido il muriato di calce facendolo seco svaporare ad una moderata temperatura; non deve alterar le tinture azzurre vegetabili; e dee sciogliere perfettamente la potassa purissima.

32. Acqua. — Deve entrare in ebollizione nella nostra abituale elevatezza barometrica a gradi 80 positivi di Reaumur, e col tempo svaporar tutta senza lasciar residuo alcuno; saturandola col car-

bonato alcalinulo di potassa dee conservar intemerata la sua trasparenza; l'acqua di calce non deve intorbidarla, e così pure non debbono cagionarvi alcun precipitato nè l' acetato di piombo, nè le soluzioni di sali baritici, nè il nitrato d'argento, nè il prussiato di potassa.

33. Solfato acidulo d'allumine con potassa. — Dee questo sale essere cristallizzato trasparentissimo privo d'ogni colore; dee avere un sapor dolcigno stitico evidentemente acido; deve essere solubilissimo nell'acqua; e dalle sue soluzioni il prussiato di potassa non dee trarre un precipitato azzurro; come non debbono esse neppur colorarsi in azzurro per l'addizione di qualsivoglia quantità d'ammoniaca liquida; deve indispensabilmente contenere una piccola quantità di potassa; deve arrossire le tinture azzurre vegetabili come quella di tornasole, e simili; e dee finalmente gonfiarsi questo sale concreto e cristallizzato al fuoco perdendo coll' acqua di cristallizzazione la sua trasparenza, e la coesione fra le sue particelle; la barite, la stronziana, la calce, e il carbonato d'ammoniaca lo decompongono; i sali baritici precipitano sempre tutto l'acido solforico che entra nella composizione di questo sale, e quando esso è sciolto nell'acqua, la decomposizione succede evidentemente colla precipitazione del solfato di barite insolubile. Una tale proprietà è comune a tutti i solfati: per essere positivamente sicuri della purezza di questo sale, come di tutti i seguenti, basterà che il Chimico operatore abbia avuto la pazienza di prepararsegli colle proprie mani magistralmente, e servendosi delle sostanze elementari, delle quali abbiamo parlato finora, dopo d'averle sottomesse agli esperimenti di prova, che abbiamo suggerito.

34. Solfato saturo d'allumine. — Non dee questo alterar i colori vegetabili nè in rosso nè in verde; non dee avere sapor acido; e non deve contenere potassa; una soluzion di potassa deve decomporlo dapprincipio; ma aggiungendovene una quantità eccedente questa medesima soluzione di potassa dee ridisciogliere compiutamente la allumine precipitata.

35. Solfato d'argento. — Deve questo sale essere pochissimo solubile nell'acqua bollente, e la soluzione che ne risulta non deve avere alcun colore; l'acido muriatico, ed i muriati presso che tutti la debbono intorbidare in grazia del muriato d'argento che si precipita.

36. Solfato di ferro. — Dee questo sale cristallizzato avere un bel color verde, e sciogliersi compiutamente, e senza residuo nell' acqua contribuendo alla soluzione il proprio color verde; una lamina di ferro immersa in questa soluzione non deve acquistar il color del rame; l'ammoniaca dee decomporla precipitandone un ossido di ferro, che essa aggiuntavi in eccesso non può ridisciogliere; e tutto questo dee succedere senza che il liquore acquisti mai una tinta azzurra; trattando la soluzione di solfato di ferro con i prussiati alcalini dee precipitarsene tutto il ferro in un prussiato di ferro insolubile di bellissimo color turchino.

37. Solfato di rame. — Dee questo sale cristallizzato avere un brillantissimo color ceruleo che comunica anche all'acqua, in cui sciogliesi perfettamente senza residuo; l'acido prussico, ed i prussiati alcalini non debbono generare nella soluzione di questo sale un precipitato turchino; e l'ammoniaca che dapprincipio vi cagiona un precipitato abbondantissimo di tal colore, aggiuntavi in eccesso dee ridisciogliere

compiutamente il precipitato restandone il liquore limpidissimo, di color turchino carico.

38. Muriato di barite. — Deve questo sale cristallizzato essere solubile senza residuo per intiero con facilità e quasi ugualmente nell'acqua fredda come nella calda, cioè nella proporzione di circa 0,20; deve aver un sapor amaro stitico ed essere venefico; non deve essere decomponibile fuorchè dall' acido solforico che ne precipita il solfato di barite, e dall' acido nitrico che ne precipita una porzione di nitrato di barite in minutissimi cristalli; i prussiati alcalini non deggiono cagionarvi precipitato turchino; il nitrato d' argento deve decomporlo intieramente precipitandone il muriato d' argento. Quest' ultima proprietà è comune a tutti i muriati.

39. Muriato di calce. — Dee questo sale essere deliquescentissimo, e, caduto in deliquio, la soluzione deve esserne limpidissima come l' acqua, ed untuosa come l' olio; deve avere un sapor amaro nauseoso; l' acido nitrico non deve intorbidarlo; ma l'acido solforico deve decomporlo compiutamente precipitandone il solfato di calce; il nitrato d' argento deve pure decomporlo in totalità precipitandone il muriato d' argento; ed il liquor residuo da quest'ultimo tentativo dee fornire coll' ossalato di potassa un'abbondantissimo precipitato di ossalato di calce; l' acido prussico non dee far acquistare alla soluzione di muriato di calce nemmeno un' ombra di color celeste.

40. Muriato di potassa. — Dee questo sale avere un sapor salso amaro; dee essere solubilissimo nell' acqua senza residuo, e senza intorbidarsi; non debbono i suoi cristalli cubici decrepitanti al fuoco avere alcun colore; la sua soluzione tentata coll'acido

prussico non dee divenir cerulea; tentata coll'acido ossalico dee formare un precipitato cristallino di ossalato neutro di potassa capace di divenire acidulo; e tentata finalmente col nitrato d'argento dee come tutti gli altri muriati decomporsi compiutamente, e fornire un abbondante precipitato di muriato d'argento; ma dal liquor residuo colla concentrazione, e col successivo raffreddamento deve ottenersene un puro nitrato di potassa.

41. Muriato di soda. — Deve questo aver molti caratteri consimili al precedente; ma non essere amaro; non lasciarsi decomporre con visibile precipitato dall'acido ossalico; e decomponendolo col nitrato d'argento il liquor residuo dopo la precipitazione del muriato d'argento dee fornire invece del nitrato di potassa il nitrato di soda, o nitro cubico per concentrazione, e per successivo raffreddamento.

42. Muriato d'ammoniaca. — Deve questo sale cristallizzare in aghi tanto per concentrazione delle soluzioni che lo contengono, quanto per sublimazione dovendo essere compiutamente volatile senza lasciar residuo; deve essere solubilissimo nell'acqua, e trattandone la soluzione, che deve essere limpidissima, coll'acido prussico, non dee divenir turchina; questo sale non deve avere alcun colore; deve aver un sapor acre pungente salito e come oleoso; deve essere in certo modo duttile lasciandosi piegar fra le dita e schiacciar sotto il martello senza polverizzarsi; i sali baritici non deggiono intorbidarne la soluzione, come la intorbida il nitrato d'argento precipitandone al solito il muriato d'argento, e lasciando per residuo un liquore, a cui aggiugnendo poca calce viva, tosto se ne sviluppa l'odor proprio dell'ammoniaca che è posta in libertà.

43. Nitrato di barite. — Questo sale, che non deve avere alcun colore particolare, cristallizza in ottaedri, ed è meno solubile nell'acqua fredda, che nell'acqua calda; l'acido solforico lo decompone compiutamente precipitandone il solfato di barite; questo nitrato di barite detona su' carboni accesi, e ad una temperatura elevata si decompone del tutto lasciando per residuo la base pura; tali ultime due proprietà di questo nitrato sono comuni a tutti i nitrati, de' quali si suol far uso come reattivi.

44. Nitrato di calce. — Dee questo sale essere deliquescente, ed amaro; la soluzione ne deve esser limpida; l'acido solforico lo decompone intieramente precipitandone il solfato di calce, e lasciando per residuo un liquore, che saturato colla potassa fornisce un vero, e puro nitrato di potassa; l'ossalato di potassa poi ne precipita l'ossalato di calce, e lascia per residuo una soluzione di nitrato di potassa, che ne fornisce i cristalli concentrandola convenientemente, e lasciandola raffreddare.

45. Nitrato d'argento. — Questo sale metallico che cristallizza talora in aghi minutissimi, e talora in lamine esagone, o romboidali, o triangolari, è solubilissimo nell'acqua; tanto i cristalli, quanto la soluzione debbono aver la limpidezza dell'acqua pura, e non affettare alcun colore; la soluzione tinge in nero le parti animali, e le corrode; l'ammoniaca non deve cangiarne il colore in ceruleo; l'acido prussico non deve cangiarlo in turchino; questo sale concreto è fusibile in pietra infernale, che non deve inumidirsi, nè essere deliquescente in contatto coll'aria libera; tutti i muriati, e l'acido muriatico lo decompongono in totalità precipitandone il muriato d'argento; l'acido solforico ne precipita pure il solfato d'argento.

46. Nitrato di mercurio. — Questo sale ha ad un dipresso i medesimi caratteri, che il nitrato d'argento; ma non se ne può ottenere la pietra infernale, e una lamina di rame introdottavi si inargenta, ciò che non succede del nitrato d' argento per diversità di affinità; questo sale cristallizzato e secco ingiallisce all' aria; detona più sensibilmente sopra i carboni accesi di quello che faccia il nitrato d'argento; e la sua soluzione concentrata aggiugnendovi un po' d' acqua pura lascia precipitare un' ossido giallo di mercurio, lo che non succede del nitrato d'argento; l' acido solforico lo decompone.

47. Nitrato di piombo. — Anche questo sale possiede proprietà analoghe a' due precedenti; ma una lamina di rame non si inargenta nella sua soluzione, e non si può colla fusione del sale ottenerne la pietra infernale; ed invece esponendolo a nudo sopra i carboni accesi tosto si decompone, e si ripristina il piombo allo stato regolino in globuletti; l'acido solforico ne precipita la soluzione in solfato di piombo bianco solubile nell' acqua bollente; e l'acido muriatico lo precipita in muriato di piombo bianco che presto e singolarmente coll' ajuto di una temperatura un po' elevata ingiallisce; l'acqua non decompone questo nitrato.

48. Acetato di barite. — Questo sale si conserva in soluzione che deve essere limpidissima; il prussiato di potassa non dee renderla turchina; il tartrato acidulo di potassa non dee cagionarvi alcun precipitato colorato; l' acido solforico deve decomporla precipitandone il solfato di barite.

49. Acetato di calce. — Dee questo sale essere limpido come l'acqua; il carbonato di potassa dee cagionarvi un precipitato bianco effervescente; l'a-

cido solforico, e l' acido ossalico debbono precipitarsene con tutta la calce.

50. Acetato di piombo. — Anche questo sale, che ha un sapor dolce, e metallico, si conserva in soluzione limpida e scolorata non alterabile dall' acido nitrico; l' acido solforico ne precipita tutto il piombo in un solfato bianco, e l' acido gallico in un gallato giallo.

51. Acetato di potassa. — Questo sale, che non è cristallizzabile, si ottiene concreto per essiccamento al fuoco; l' acido solforico ne sviluppa un odore squisito d' acido acetico, ed il nitrato di piombo si decompone con questo acetato trasformandosi in un nitrato di potassa, che cristallizza primo, ed in un acetato di piombo simile al precedente.

52. Acetato d' ammoniaca. — Questo sale è sempre liquido e volatile; la calce lo decompone trasformandosi in acetato di calce, di cui abbiamo già indicato i caratteri, ed il liquore contiene allora l' ammoniaca libera capace di sciogliere l' ossido di zinco e gli ossidi di rame acquistando con questi ultimi un bellissimo color celeste.

53. Ossalato acidulo di potassa. — Deve questo sale avere un sapor acidulo; arrossire le tinture azzurre vegetabili; essere solubilissimo nell' acqua senza alcun residuo; e la soluzione limpida dee potersi saturare colla potassa senza intorbidarsi; il nitrato d' argento non lo deve alterare; e il muriato di barite deve cagionarvi un precipitato solubile nell' acido nitrico; i caratteri identici a questi debbono contraddistinguere l' ossalato saturo a meno della facoltà di alterare i colori vegetabili azzurri, e di potersi saturar di potassa.

54. Ossalato d' ammoniaca. — Deve questo sale

in soluzione essere trasparente e senza colore; non deve alterar le tinture vegetabili azzurre; il nitrato d'argento non deve intorbidarlo; ma deve essere decomponibile da qualunque sale calcare.

55. Tartrato acidulo di potassa. — Deve questo esser candidissimo e cristallizzato in prismi tetraedri; deve aver un sapore acidulo; arrossir le tinture azzurre vegetabili; decomporsi al fuoco; deve esser poco solubile nell'acqua fredda; ma solubile molto più nella calda; non deve la soluzione sentir alcun odore; nè aver la muffa; deve poter sciogliere una piccola quantità di ossido d'antimonio; dee potersi saturare colla potassa, e con molte altre basi, ed anche col borato alcalinulo di soda; i sali baritici non debbono intorbidarla; i sali calcari, baritici, e stronzianici la decompongono formando precipitati insolubili.

56. Tartrato saturo di potassa. — Questo sale ha molti de' caratteri del precedente; ma deve esser amaro non acido, e molto più solubile nell'acqua; non deve potersi saturar con altre basi; e dee cristallizzare in rettangoli allungati.

57. Fosfato d'ammoniaca. — Questo sale cristallizzato in prismi a quattro faccie è solubile nell'acqua senza residuo, e la soluzione ne è limpida; si decompone al fuoco lasciando in fine dopo un forte fuoco l'acido fosforico vetroso.

58. Prussiato di potassa. — Questo sale cristallizzabile in lamine quadrate si conserva d'ordinario in soluzione; tutti i sali di ferro debbono fornir seco un precipitato turchino; ma l'acido solforico non dee renderlo azzurro.

59. Prussiato di calce. — Questo non si può altrimenti conservare che in soluzione ed in vasi ben chiusi, perchè tutti gli acidi compresovi anche

l' acido carbonico lo decompongono; non deve dar un precipitato turchino fuorchè co' sali di ferro.

60. Borato alcalinulo di soda. — Questo sale, che deve essere bianchissimo e che cristallizza in prismi a sei faccie, è fusibile al fuoco in vetro; deve esser solubile nell' acqua senza residuo; deve aver un sapor urinoso, ed inverdire lo sciroppo di viole; l' acido solforico non deve intorbidarne la soluzione; e l' ammoniaca non dee cagionarvi un colore azzurro.

61. Borato saturo di soda. — Questo sale possiede caratteri analoghi al precedente; ma non ha che un sapor salito amarognolo non urinoso; non altera i colori vegetabili ed è meno solubile di quello; la calce e quasi tutti gli acidi decompongono ambedue questi sali a freddo; ma ad un' alta temperatura la cosa procede al rovescio.

62. Carbonato alcalinulo di potassa. — Questo sale, che non si ottiene cristallizzato, dev' essere bianco deliquescentissimo; deve aver un sapor alcalino ed inverdir lo sciroppo di viole; dee far effervescenza cogli acidi; ma la soluzione residua non dee rimanerne torbida; i prussiati, e l' ammoniaca non debbono colorarla in azzurro.

63. Carbonato saturo di potassa. — Ha questo sale alcuni caratteri simili al precedente; ma non ha nè la deliquescenza, nè il sapore alcalino di quello, nè la proprietà d' inverdire lo sciroppo di viole, ed in vece ha un sapore leggiermente salito, e si ottiene con facilità cristallizzato in prismi quadrati; questi due sali decomposti coll' acido nitrico formano il nitrato di potassa, o il nitro prismatico; i sali baritici non debbono intorbidarne le soluzioni; ed il precipitato che se ne ottiene col nitrato d' argento deve esser solubile nell' acido nitrico.

64. Carbonato alcalinulo di soda. — Ha questo sale caratteri simili a quelli del carbonato alcalinulo di potassa; ma fiorisce all'aria invece di essere deliquescente, e cristallizza in ottaedri romboidali.

65. Carbonato saturo di soda. — Ha pur questo sale molti caratteri analoghi a quelli del carbonato saturo di potassa; ma ambedue questi sali di soda decomposti coll' acido nitrico forniscono cristalli di nitrato di soda, o di nitro cubico.

66. Carbonato alcalinulo d'ammoniaca. — Questo sale ha un sapore urinoso, e cangia in verde le tinture azzurre vegetabili; cristallizza in prismi poliedri minuti; è volatile al fuoco; è solubilissimo nell'acqua, e la soluzione ne deve esser chiara, e trasparente; deve aver un odore acuto; l'acido solforico non deve intorbidarne la soluzione, che non deve avere nemmeno la più leggier tinta azzurra; il nitrato d'argento dee produrvi un precipitato solubile nell'acido nitrico.

67. Carbonato saturo d'ammoniaca. — Questo sale ha molti caratteri comuni col precedente; ma non ha sapore urinoso; non inverdisce le tinture azzurre; e ne è meno volatile; l'acido nitrico decompone l'uno e l'altro di questi sali ammoniacali, e forma sempre un nitrato che ha la proprietà di decomporsi al fuoco somministrando dell' acqua e qualche porzione di gas azoto.

68. Solfuro di potassa. — Solfuro di calce. — Questi due composti sono sempre puri e ben preparati se sono il prodotto della combinazione diretta de' loro componenti; si adoperano in soluzione recente che filtrata non deve esser torbida.

69. Solfuro d'ammoniaca. — Questo composto è sempre liquido, e deve esser limpido e di un

color giallo oscuro; deve questo precipitare dal nitrato di mercurio l'ossido rosso di mercurio solforato.

70. Solfuro di stronziana con idrogeno. — Questo reattivo non si conserva che in soluzione decomponibile coll'acido solforico che se siavi aggiunto in eccesso forma un solfato acidulo solubile, e altrimenti si precipita in solfato neutro di stronziana, mentre che d'altra parte si svolge il gas idrogeno solforato, che si può poi decomporre col gas acido muriatico ossigenato.

71. Tintura di tornasole. — Questa tintura reattiva deve essere azzurra, o violacea secondo che è differentemente diluta, e gli acidi deggiono cangiarne il colore facendolo passare al rosso; gli alcali poi ne ripristinano il colore.

72. Tintura di curcuma, o terra merita. — Questa deve essere gialla; gli alcali la fanno passare al rosso bruno; e gli acidi ne ripristinano il colore.

73. Tintura di viole. — Questa è per l'ordinario fatta diluendo lo sciroppo di viole; gli alcali la inverdiscono, e gli acidi poscia la ripristinano, e la arrossiscono.

74. Tintura di alcea purpurea. — Questa tintura dee avere una leggier tinta rosacea tendente all'azzurro; gli acidi l'arrossiscono, e gli alcali dapprima ne ripristinano il colore, e poi la inverdiscono; e così all'opposto gli alcali la inverdiscono, e gli acidi la ripristinano, e poi l'arrossiscono.

Per ciò che concerne i caratteri individuali di cadaun sale, che si possa incontrare nelle chimiche analisi o come prodotto naturale già esistente nell'oggetto delle analisi, o come risultato del processo analitico, io prevengo i miei leggitori, che una lunga serie di tavole alologiche, ove potranno rinvenirsi i più essenziali caratteri sistematici

di classe, di ordine, di genere, di specie, e di varietà delle sostanze salificanti, salificabili, e saline, forma già attualmente una non molto incompleta parte de' miei Elementi di Chimica, i quali a norma dell' accoglimento che otterrà questa mia fatica, saranno da me ulteriormente elaborati e pubblicati, o veramente saranno condannati a giacersi umilmente presso del loro compilatore; solo non credo potermi dispensare dall' unire a questo mio lavoro due tavole, che mi sembrano non solamente comode, ma molto utili ancora per tutti coloro, che, nuovi ancora nella difficilissima carriera delle chimiche analisi, amino d' essere per mano guidati nella medesima; sicchè possano con quella maggiore sollecitudine, che la naturale impazienza fa loro desiderare, e che dalla scabrosità del cammino può loro venire concessa, acquistare le competenti cognizioni ed essere a norma del bisogno sussidiati.

Offro perciò nella prima di queste due tavole a' novelli analizzatori le proporzioni de' principj componenti tutti que' sali, che occorrono nelle analisi con maggiore frequenza sia come edotti, sia come prodotti delle differenti operazioni, coll' ajuto delle quali si riesce a perfezionare cadauna di esse. La mia cura nella compilazione di questa tavola fu tutta rivolta a raccogliere diligentemente nelle opere de' più valenti e più celebrati Chimici i documenti relativi, avendo amato meglio valermi de' risultati degli esperimenti loro, che dei miei propri, quantunque talvolta mi sia accaduto di riscontrarvi qualche molto osservabile diversità. Ma ecchè perciò? Dovrei io forse erigermi temerariamente in correttore di un Kirwann, di un Bergmann, di un Wenzel, di Berthier, di Iohn, e di molti altri valorosissimi Dotti, che se ne occupa-

rono con tanto merito di lode? No: il mio coraggio non è, la dio mercè, reso insolente dalla prosunzione, e non crederò di potermi arrogare un tale diritto prima che la copia delle mie opere, e 'l credito che presso gli scienziati avranno esse saputo meritarsi non abbiano spinto il mio nome nella sublime sfera, ove circondati di gloria i loro risiedono ammirati dalle nazioni, e riveriti dai cultori della Filosofia; lo che non mi è quasi neppur lecito di sperare. Ed ecco ciò che m'induce a dichiarare spontaneamente, che le differenze da me talvolta osservate nell' esplorare le proporzioni de' principj de' sali, in confronto dei già annunciati dagli autori sullodati, non da altra cagione dipendano se non che dalla mia imperizia nella difficil' arte dello sperimentare, o forse anche dalla poca mia avvedutezza nel dedurre dagli sperimenti le pure, vere, e legittime conseguenze. Quanto al numero de' sali, la composizione dei quali risulta da questa mia tavola prima, essa è certamente più ricca di quante altre simili mi siano finor pervenute alle mani; e quanto alla esattezza dell' espressevi proporzioni mi credo in dovere di prevenire i miei leggitori, che, se niun altro profitto ho voluto ricavare da'miei proprj esperimenti, questo solo mi parve non doverne del tutto trascurare, cioè di trascegliere a preferenza le proporzioni di quegli autori, che si trovarono concordare più da vicino colle mie; e di proporre notate con un punto interrogativo quelle mie, alle quali non mi accadde di trovar confronto. Ben lontano però dal considerare come perfetta la tavola delle proporzioni de' sali, che fa parte di questa dissertazione, io non faccio che semplicemente esibirla agl' intelligenti colla persuasione, ch' essa possa

servir loro d' incentivo a correggerla, ed a perfezionarla.

Nella seconda tavola, ho poi stimato conveniente di presentare agli studiosi di Chimica, e di Fisica la scala continua e progressiva di tutte le alterazioni di temperatura, che si conoscono incominciando dal 50.^{mo} grado al disotto dello 0. del termometro di Reaumur, e terminando col 180.^{mo} grado pirometrico di Wedgewood; mi lusingo, che così fatta tavola sia per riuscir loro bene accetta in grazia della fatica ch' essa risparmierà loro nella traduzione a propria intelligenza de' numeri termometrici, che in varie opere trovansi diversamente espressi ora colla scala di Fahrenheit, ora colla scala Centigrada, ora colla scala di Reaumur, e talora finalmente, ove trattasi di elevatissime temperature, colla scala di Wedgewood; ebbi perciò cura di determinare la equivalenza di un grado di qualunque di queste quattro scale nelle tre altre prendendo la cosa in generale, e quindi particolarizzando i momenti termometrici di Reaumur dapprincipio, e poscia i pirometrici di Wedgewood, ne ho pure indicato la equivalenza rispettiva nelle altre scale.

Ogni mio attual voto è compiuto se, non del tutto disapprovato il presente opuscolo da' Dotti, che ne sono i legittimi giudici, mi sarà lecito di continuare a lusingarmi, ch' esso possa essere almeno di qualche utilità a coloro, i quali non sono che semplicemente iniziati nella Chimica Dottrina.

FINE.

ERRATA			CORRIGE
Pag.	*Lin.*		
10	26	carbonico	carbonio
12	9	ed ogni	e d' ogni
16	8	questo	questa
21	17	alumine	allumine
ibid.	20	alumine	allumine
ibid.	23	alume	allume
ibid.	29	alumine	allumine
25	28	come un	come un
29	9	ottenne anche	ottenne
32	33	chimico	Chimico
38	1	chi si	che si
39	20	Quello	Quella
62	7	o veramente	ovvero
ibid.	11	utili ancora per	utili per

TAVOLA PRIMA

INDICANTE LE PROPORZIONI DE' PRINCIPJ COMPONENTI MOLTI SALI

N.i	Nomi de' Sali	Acido	Base pura	Ossigeno	Ossido	Acqua	Stato del Sale	Autori
1	Solfato di Potassa	45,20	54,80	coll' acido	———	00,00	calcinato al fuoco	Weuzel.
2	Solfato di Soda	23,52	18,48	coll' acido	———	58,00	cristallizzato	Lampadius.
3	Solfato d' Ammoniaca	54,66	14,24	coll' acido	———	31,10	cristallizzato	Lampadius.
4	Solfato di Magnesia	29,35	17,00	coll' acido	———	53,65	cristallizzato	Lampadius.
5	Solfato di Barite	33,50	66,50	coll' acido	———	00,00	calcinato al fuoco	Berthier.
6	Solfato di Stronziana	42,00	58,00	coll' acido	———	00,00	calcinato al fuoco	Lampadius.
7	Solfato di Calce anydro	57,50	45,20	coll' acido	———	00,00	naturale	Berthier.
8	Solfato di Calce ordinario	46,00	32,00	coll' acido	———	22,00	naturale	Berthier.
9	Solfato d' Allumine con Potassa	17,66	31,34	coll' acido	———	51,00	cristallizzato	Lampadius.
10	Solfato d' Allumine puro	42,74	32,14	coll' acido	———	25,02	asciutto a gr. 60. R.	?
11	Solfato di Mercurio	12,00	75,00	† 08,00	Perossido	05,00	asciutto a gr. 60. R.	?
12	Solfato di Ferro	26,00	22,00	† 06,00	Protossido	46,00	cristallizzato	Lampadius.
13	Solfato di Piombo	26,00	70,00	† 04,00	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Berthier.
14	Solfato di Rame	31,00	30,00	† 10,00	Perossido	29,00	cristallizzato	Lampadius.
15	Solfato di Zinco	20,50	30,00	† 10,00	Perossido	39,00	cristallizzato	Lampadius.
16	Solfato di Manganese	33,66	23,00	† 08,00	Protossido	35,34	cristallizzato	John.
17	Solfato di Cobalto	21,74	71,26	† 07,00	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
18	Solfato di Nickel	23,82	67,18	† 09,00	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
19	Solfato di Stagno	41,62	47,98	† 10,40	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
20	Solfato di Bismuto	28,57	66,43	† 05,00	Perossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
21	Solfato d' Antimonio	33,33	55,77	† 11,00	Perossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
22	Solfato d' Arsenico	27,03	61,47	† 11,50	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
23	Solfato d' Argento	20,41	71,13	† 08,46	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
1	Solfito di Manganese	59,80	32,20	† 08,00	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	John.
1	Nitrato di Potassa	33,00	49,00	coll' acido	———	18,00	cristallizzato	Bergmann.
2	Nitrato di Soda	29,00	50,00	coll' acido	———	21,00	cristallizzato	Kirwann.
3	Nitrato d' Ammoniaca	46,00	40,00	coll' acido	———	14,00	cristallizzato	?
4	Nitrato di Magnesia	46,00	22,00	coll' acido	———	22,00	cristallizzato	?
5	Nitrato di Barite	32,00	57,00	coll' acido	———	11,00	cristallizzato	Lampadius.
6	Nitrato di Stronziana	48,40	47,60	coll' acido	———	04,00	asciutto a gr. 60. R.	?
7	Nitrato di Calce	43,00	32,00	coll' acido	———	25,00	cristallizzato	?
8	Nitrato d' Allumine	60,48	39,52	coll' acido	———	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
9	Nitrato di Ferro	28,17	65,83	† 06,00	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
10	Nitrato di Piombo	21,51	71,49	† 07,00	Deuteross.	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
11	Nitrato di Rame	28,17	61,83	† 10,00	Perossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
12	Nitrato di Zinco	24,74	60,26	† 10,00	Perossido	05,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
13	Nitrato d' Argento	21,05	70,49	† 08,46	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
14	Nitrato di Mercurio	10,00	70,00	† 08,00	Perossido	12,00	cristallizzato	?
15	Nitrato di Cobalto	22,21	70,79	† 07,00	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
16	Nitrato di Nickel	20,00	71,00	† 09,00	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
17	Nitrato di Stagno	45,45	44,15	† 10,40	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
18	Nitrato di Bismuto	25,90	69,10	† 05,00	Perossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
19	Nitrato d' Antimonio	37,41	51,59	† 11,00	Perossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
20	Nitrato d' Arsenico	31,25	57,25	† 11,50	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
1	Muriato di Potassa	36,00	64,00	coll' acido	———	00,00	calcinato al fuoco	Lampadius.
2	Muriato di Soda	38,88	55,00	coll' acido	———	00,00	calcinato al fuoco	Lampadius.
3	Muriato d' Ammoniaca	68,49	27,62	coll' acido	———	03,89	asciutto a gr. 60. R.	Lampadius.
4	Muriato di Magnesia	34,59	31,07	coll' acido	———	34,34	cristallizzato	Lampadius.
5	Muriato di Barite	21,00	64,00	coll' acido	———	15,00	cristallizzato	Berthier.
6	Muriato di Stronziana	18,00	40,00	coll' acido	———	42,00	cristallizzato	Lampadius.
7	Muriato di Calce	42,00	50,00	coll' acido	———	08,00	concentrato a secco	Lampadius.
8	Muriato d' Allumine	63,43	36,57	coll' acido	———	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
9	Muriato di Ferro	27,40	66,60	† 06,00	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
10	Muriato di Piombo	18,23	74,77	† 07,00	Deuteross.	00,00	calcinato al fuoco	Lampadius.
11	Muriato di Rame	27,40	62,60	† 10,00	Perossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
12	Muriato di Zinco	24,27	65,73	† 10,00	Perossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
13	Muriato d' Argento	16,54	75,00	† 08,46	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Lampadius.
14	Muriato di Manganese	20,04	30,50	† 08,00	Protossido	41,46	cristallizzato	John.
15	Muriato di Mercurio	16,00	76,00	† 08,00	Perossido	00,00	calcinato al fuoco	?
16	Muriato di Cobalto	21,28	71,72	† 07,00	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
17	Muriato di Nickel	26,66	64,44	† 09,00	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
18	Muriato di Stagno	43,48	46,12	† 10,40	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
19	Muriato di Bismuto	28,57	66,43	† 05,00	Perossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
20	Muriato d' Antimonio	33,56	56,44	† 11,00	Perossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
21	Muriato d' Arsenico	25,64	62,86	† 11,50	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Kirwann.
1	Carbonato di Potassa alcalinulo	43,00	41,00	coll' acido	———	16,00	concentrato a secco	Lampadius.
2	Carbonato di Soda alcalinulo	40,05	59,86	coll' acido	———	00,09	asciutto a gr. 60. R.	Lampadius.
3	Carbonato d' Ammoniaca alcal.	77,00	13,00	coll' acido	———	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Lampadius.
4	Carbonato di Potassa saturo	22,46	77,54	coll' acido	———	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
5	Carbonato di Soda saturo	14,42	21,58	coll' acido	———	64,00	cristallizzato	Lampadius.
6	Carbonato d' Ammoniaca saturo	55,00	44,00	coll' acido	———	03,00	asciutto a gr. 60. R.	Kirwann.
7	Carbonato di Magnesia	50,00	25,00	coll' acido	———	25,00	cristallizzato	Lampadius.
8	Carbonato di Barite	22,00	78,00	coll' acido	———	00,00	asciutto a gr. 60. R.	Lampadius.
9	Carbonato di Stronziana	30,00	69,50	coll' acido	———	00,50	asciutto a gr. 60. R.	Lampadius.
10	Carbonato di Calce	34,00	55,00	coll' acido	———	11,00	naturale	?
11	Carbonato di Manganese	34,00	48,00	† 08,00	Protossido	10,00	cristallizzato	John.
1	Fosfato di Soda	15,00	19,00	coll' acido	———	66,00	cristallizzato	?
2	Fosfato di Calce	46,00	54,00	coll' acido	———	00,00	calcinato al fuoco	Berthier.
3	Fosfato di Ammoniaca	48,00	40,00	coll' acido	———	12,00	cristallizzato	?
4	Fosfato di Piombo	22,50	69,50	† 04,00	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Berthier.
5	Fosfato di Ferro	48,00	46,00	† 06,00	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Berthier.
6	Fosfato di Manganese	44,40	47,60	† 08,00	Protossido	00,00	calcinato al fuoco	Berthier.
1	Tartrato di Potassa acidulo	30,00	60,00	coll' acido	———	10,00	cristallizzato	Lampadius.
1	Acetato di Manganese	70,00	22,00	† 08,00	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	John.
1	Ossalato di Potassa	34,00	48,00	coll' acido	———	18,00	cristallizzato	?
2	Ossalato acidulo di Potassa	27,99	58,11	coll' acido	———	14,00	cristallizzato	?
3	Ossalato di Calce	48,00	46,00	coll' acido	———	06,00	asciutto a gr. 60. R.	?
1	Benzoato di Manganese	76,00	18,00	† 06,00	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	John.
1	Borato di Soda alcalinulo	34,00	17,00	coll' acido	———	49,00	cristallizzato	?
1	Prussiato di Potassa	33,00	51,00	coll' acido	———	16,00	cristallizzato	?
2	Prussiato di Ferro	50,00	26,00	† 24,00	Perossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	?
1	Succinato di Manganese	69,73	24,27	† 06,00	Protossido	00,00	asciutto a gr. 60. R.	John.

TAVOLA SECONDA

DI VICENDEVOLE CORRISPONDENZA DI UN GRADO

UN GRADO	NOMI	.... de' Termometri .... di Fahrenheit	Centigrado	di Reaumur	e del Pirometro di Wedgewood
DEL	di Fahrenheit . =	.....1,000..	.....0,555. $\frac{5}{9}$	.....0,444. $\frac{4}{9}$	.....0,007692. $\frac{4}{13}$
TERMOMETRO ..	Centigrado ... =	.....1,800..	.....1,000..	.....0,800..	.....0,013846. $\frac{2}{13}$
E DEL	di Reaumur ... =	.....2,250..	.....1,250..	.....1,000...	.....0,017307. $\frac{9}{13}$
PIROMETRO	di Wedgewood .. =	...130,000..	....72,222. $\frac{2}{9}$	....57,777. $\frac{7}{9}$	.....1,000000....

CONFRONTO DELLE SCALE TERMOMETRICHE, E PIROMETRICA

Termometri: di Fahrenheit	Centigrado	di Reaumur	Pirometro di Wedgewood	Osservazioni
112,50-32,00 = 80,50	62,50	50,00		Freddo il più intenso, che si conosca.
90,00-32,00 = 58,00	50,00	40,00		A gradi 34 Reaumuriani: 42,50 Centigradi: 43,50 Fahrenheitiani si congela il Mercurio.
67,50-32,00 = 35,50	37,50	30,00		
45,00-32,00 = 13,00	25,00	20,00		Freddo poco frequente nel nostro clima.
32,00-32,00 = 0,00	17,78	14,22		Zero di Fahrenheit.
32,00-31,50 = 0,50	17,50	14,00		
32,00-29,25 = 2,75	16,25	13,00		
32,00-27,00 = 5,00	15,00	12,00		
32,00-24,75 = 7,25	13,75	11,00		
32,00-22,50 = 9,50	12,50	10,00		
32,00-20,25 = 11,75	11,25	9,00		
32,00-18,00 = 14,00	10,00	8,00		
32,00-15,75 = 16,25	8,75	7,00		
32,00-13,50 = 18,50	7,50	6,00		
32,00-11,25 = 20,75	6,25	5,00		
32,00- 9,00 = 23,00	5,00	4,00		
32,00- 6,75 = 25,25	3,75	3,00		
32,00- 4,50 = 27,50	2,50	2,00		
32,00- 2,25 = 29,75	1,25	1,00		
32,00- 0,00 = 32,00	0,00	0,00		Zero Centigr. e Reaumur. corrispondente a gradi 32 Fahrenheit. cioè congelazione dell'acqua comune, o meglio dell'acqua distillata.
2,25†32,00 = 34,25	1,25	1,00		
4,50†32,00 = 36,50	2,50	2,00		
6,75†32,00 = 38,75	3,75	3,00		
9,00†32,00 = 41,00	5,00	4,00		
11,25†32,00 = 43,25	6,25	5,00		Calor necessario per gli agrumi.
13,50†32,00 = 45,50	7,50	6,00		
15,75†32,00 = 47,75	8,75	7,00		
18,00†32,00 = 50,00	10,00	8,00		
20,25†32,00 = 52,25	11,25	9,00		
22,50†32,00 = 54,50	12,50	10,00		
45,00†32,00 = 77,00	25,00	20,00		
67,50†32,00 = 99,50	37,50	30,00		Al grado 32 corrisponde il calore animale, o meglio il calore umano.
90,00†32,00 = 122,00	50,00	40,00		
112,50†32,00 = 144,50	62,50	50,00		
135,00†32,00 = 167,00	75,00	60,00		
157,50†32,00 = 189,50	87,50	70,00		
180,00†32,00 = 212,00	100,00	80,00		Ebollizione dell'acqua.
202,50†32,00 = 234,50	112,50	90,00		
225,00†32,00 = 257,00	125,00	100,00		A gradi 144 si volatilizza l'Arsenico: a 181 si fonde lo Stagno a 198 si fonde il Bismuto: a 241 si fonde lo Zinco: a 257 si fonde il Piombo: a 260 si fonde il Tellurio: a 277 bolle il Mercurio: a 345 si fonde l'Antimonio.
450,00†32,00 = 482,00	250,00	200,00		
675,00†32,00 = 707,00	375,00	300,00		
900,00†32,00 = 932,00	500,00	400,00		
1125,00†32,00 = 1157,00	625,00	500,00		
.... 1207,00	670,55	536,44	1	Primo grado Pirometrico.
.... 1337,00	742,77	594,21	2	
.... 1467,00	815,00	652,00	3	
.... 1597,00	887,22	709,77	4	
.... 1727,00	959,44	767,55	5	
.... 1857,00	1031,66	825,33	6	Si fondono gli smalti colorati.
.... 1987,00	1103,88	883,11	7	
.... 2117,00	1176,11	940,88	8	
.... 2247,00	1248,33	998,66	9	
.... 2377,00	1320,55	1056,44	10	
.... 3677,00	2042,77	1634,21	20	Al grado 21 si fonde l'Ottone, o il Rame giallo; al 22 si fonde l'Argento; al 27 si fonde il Rame rosso; al 32 si fonde l'Oro.
.... 4977,00	2765,00	2212,00	30	
.... 6277,00	3487,22	2789,77	40	
.... 7577,00	4209,88	3367,90	50	
.... 8877,00	4931,66	3945,32	60	
.... 10177,00	5653,88	4523,10	70	
.... 11477,00	6376,11	5100,88	80	
.... 12777,00	7092,77	5674,21	90	Al grado 95 si possono saldare le spranghe di Ferro.
.... 14077,00	7820,55	6256,44	100	
.... 16327,00	9626,10	7700,88	125	Fuoco il più intenso d'una fucina da Maniscalco.
.... 17977,00	9987,21	7989,76	130	Si fonde la Ghisa; e al grado 158 si fonde il Ferro fuso.
.... 21877,00	12153,87	9723,10	160	Si fondono il Nickel, ed il Manganese: ed il Cobalto si fonde al gr. 158.
.... 24477,00	13598,31	10878,66	180	Fuoco il più intenso, che si abbia saputo produrre.

MODO

DI PREPARARE E RETTIFICARE

I SINGOLI REATTIVI

O CRITERJ CHIMICI.

---

1. *Acido solforico.* Benchè Baldassarri, Vandelli, Dolomieu ed altri abbiano preteso di mettere fuori di contingenza che questo acido trovasi realmente nativo in una grotta del monte Sant' Ammiato, ne' contorni dei bagni di S. Filippo, a Sant' Albino, ne' laghi di Travallo il primo, il secondo ne' contorni di Viterbo e di Siena, diluto nell' acqua, l' ultimo in una grotta dell' Etna ed altri altrove, e benchè fra le altre osservazioni di questa fatta sia degna di farne menzione quella di un laghetto d' acido solforico in un vulcano dell' isola di Java (per cui vedi *Annales du Muséum*, *tom.* 18) pure la quantità essendone tenuissima, ed essendo d' altronde quest' acido un genere di cui abbiamo bisogno ad ogni istante ed in copia infinitamente maggiore, non possiamo scansarci dall' indicare i metodi adottati per ottenerlo in grande, non meno che quelli coll' assistenza de' quali possiamo riuscire a prepararlo così

di vitriuolo, noi vedremo che ben altra interpretazione occorre di dare dell' enunciato fenomeno se ci piace avvicinarci quanto è possibile e spregiudicatamente alla verità, e ci accorgeremo che, siccome la necessità di far precedere una tale calcinazione del vitriuolo può derivare dal bisogno che il ferro dell' ossido di ferro dall' attuale *minimum* di ossidazione passi al *maximum*, fatta supposizione che l' affinità dell' acido solforico sia minore coll' ossido di ferro al *maximum*, che non con quello al *minimum*, così la successiva distillazione potrà, ripristinando al *minimum* l'ossido di ferro, dare per prodotto acido solforico ed ossigeno, e quindi l' olio di vitriuolo potrebb' essere in vece che un miscuglio d' acido solforico e d' acido solforoso supposto fumante, un altro miscuglio d' acido solforico ossigenato fumante e d' acido solforico. Una tale opinione, dalla quale non sembra essere alieno lo stesso celebre Klaproth, è resa molto più probabile della prima dall' osservarsi costantemente che l' acido solforico per la distillazione non acquista la facoltà di fumare, ma l' acquista bensì volatilizzandolo in vasi aperti, cioè al contatto coll' ossigeno dell' aria; ed i vapori bianchi che in tal caso si svolgono, hanno cessato d' essere acidi, come in circostanze presumibilmente simili i vapori d' acido muriatico ossigenato non manifestano più quelle proprietà acide o quei caratteri di acidità che dimostra il gas

muriatico semplice; quindi risulta molto probabile, se pure non positivamente dimostrata, l' esistenza di un ossisolforico, come è dimostrata quella di un ossimuriatico.

(*b*) Più comune che l' anzidescritto processo per ottenere l' acido solforico all' ingrosso, si è quello di trarlo direttamente dall' abbruciamento del solfo. Si fa perciò un miscuglio di sette parti di solfo in polvere con una parte di nitro fino e purissimo, e si abbrucia questo miscuglio in un fornelletto, di cui lo sfogo naturale pel camminetto e per ogni altra comunicazione, fuorchè quell'esterna necessarissima perchè l'aria atmosferica mantenga vivo il fuoco, corrisponde con una contigua cameretta tutta rivestita di lastre di piombo, o meglio ancora di lastre di vetro, in cui si fa pure entrare contemporaneamente l' aria atmosferica per mezzo di alcuni spiragli che si possono aprire e chiudere a piacere, e una quantità di vapore acqueo per un tubo comunicante con un' esterna caldaja che ve li trasporta; il fondo poi della cameretta essendo conformato a due piani inclinati che colla lor parte più bassa si corrispondono circa la metà della camera per tutta la sua lunghezza, ivi l' acido solforico liquidificato s' aduna e può esserne estratto a volontà mediante una chiave o *robinet* di piombo, e quindi collocatolo nelle storte di vetro, se ne separa per distillazione non meno l' acqua eccedente, che quel poco d'acido

nitrico che può esservi rimasto commisto, cessando la distillazione tosto che si veggono cominciare i vapori bianchi dell'acido solforico che deve per allora rimaner nelle storte finchè vi si applicano nuovi recipienti ben puliti perchè, incalzando il fuoco, l'acido solforico purissimo e ben concentrato distilli perfettamente limpido, scolorato e non fumante, lo che per conseguenza lo costituisce molto differente dall'olio di vitriuolo.

Comunque sia esso preparato, l'acido solforico quando è puro è un fluido limpido, scolorato, di consistenza oleosa, non esalante fumi ne' vapori, affatto *inodorifero* ed avente un sapore estremamente acido; ridotto al massimo possibile grado di concentrazione, il suo peso specifico è, secondo Kirwan, esattamente = 2,000; ma secondo Klaproth e Berthollet (colle sperienze de' quali le nostre pure concordano), per quanto la concentrazione siane spinta, il suo peso specifico non può oltrepassar mai la proporzione di 1,85; 1,00 d'acqua distillata sotto il medesimo volume; entra esso in ebollizione secondo Bergmann a gradi 540 di Fahrenheit, oppure 264 centigradi, o finalmente 211 di Reaumur, e secondo Erxleben a gradi 546 Fahrenheit: 270 centigradi: 214 Reaumur; proseguendo l'ebullizione esso si volatilizza per intiero senza alterarsi; esponendolo per più ore ad una temperatura di — 4 Fahr. — 20 cent., ossia — 16 Reaum., quest'acido si congela a guisa di

neve, ed innalzando la temperatura fino a 32 Fahr., ossia allo o cent. e allo o Reaum., nello sgelarsi s' indura in un vero ghiaccio solido che non si scioglie poi del tutto in liquore se non dentro alcuni giorni anche tenendolo esposto ad una temperatura di 43 Fahr., 11 cent., 8,8 Reaum. Chaptal operando in grande ottenne la congelazione dell' acido solforico in cristalli riuniti consistenti di prismi exaedri, terminati da piramidi a sei facce. L' acido solforico, o l'olio di vitriuolo fumante cristallizza con maggiore facilità che il non fumante, e quando ha la facoltà di potersi gelare solevasi per l' addietro denominare olio di vitriuolo glaciale. L' acido solforico concentrato attrae con avidità l'umido dall'aria, e può assorbirne fino a 3,166 del suo proprio peso d' acqua; mescolandolo coll' acqua o diluendolo in questa, la somma de' volumi si trova diminuita, la massa ne riesce molto più densa, e se ne svolge una grandissima quantità di calorico; la stessa cosa succede col ghiaccio, e se con quattro parti d' acido solforico a o centig. e Reaum. o a 32 Fahr. si unisca una parte di ghiaccio indicante la medesima temperatura, si vedrà il ghiaccio fondersi sul momento, e la temperatura del misto si troverà tosto innalzata fino a 212 Fahr., 100 centig., 80 Reaum.; e se all' opposto quattro parti di ghiaccio saranno unite con una parte d' acido solforico concentrato, la temperatura del misto si troverà sensibilmente abbassata.

Per rettificare convenientemente l'acido solforico, qualunque sia il metodo con cui fu ottenuto in prima mano, il processo migliore consiste nella distillazione da eseguirsi nel seguente modo suggerito da Lampadius. L'acido solforico che abbiamo intenzione di rettificare per uso de' chimici più delicati esperimenti, si colloca in un'ottima storta di vetro piuttosto bassa e capace di due volte altrettanta materia, sicchè esso non ne occupi che per una sola terza parte la capacità del corpo; questa storta si dispone sopra un fornello in modo che il becco vada a cadere quasi perpendicolarmente nel sottoposto grande pallone che sarà immerso nell' acqua fredda, o meglio ancora nella neve; si procede quindi alla distillazione mediante un riscaldamento graduato fino all' ebollizione; cominceranno a svolgersi densi fumi bianchi che si rappiglieranno in gocce brune, e tosto che le gocce che distilleranno si vedranno essere limpide e scolorate, si desista dall'incalzare il fuoco, osservando però che la storta si raffreddi gradatamente e non già tutto ad un tratto; qualche tempo dopo che tutto sarà raffreddato, si adatta alla storta collocata nello stesso modo un nuovo pallone perfettamente pulito, e si fa ripigliare la distillazione di tutto l' acido solforico contenuto nella storta a meno di circa un'oncia; ciò che si ottiene in tal guisa distillato la seconda volta, si conservi in vasi chiusi per puro acido solforico che si troverà

avere tutti i caratteri della desiderata purezza altrove indicati; se non che non si può dispensarsi dal determinarne il peso specifico ad una data temperatura, mentre è questo suscettibile di grandi variazioni, a norma che varia può essere la quantità d' acido concreto che si contiene sotto un volume medesimo di varj acidi solforici fluidi in differenti operazioni ricavati, e secondo che più elevata o più bassa può essere la temperatura dell' ambiente in cui si lavora. Quantunque il peso specifico de' diversi acidi solforici fluidi liquidi serva per condurci prossimamente in cognizione delle maggiori o minori quantità d' acido solforico concreto che vi sta dentro disciolto, non si può però rilevarne con certezza nè l' acido reale medesimo, nè l' acqua che in un peso determinato di acido disciolto ed a differenti temperature s' asconde; e poichè d' altronde una tale determinazione riesce di somma importanza, quindi è che parecchi fisico-chimici si occuparono di trovare la risoluzione d' un così fatto problema, e Kirwan fra gli altri si distinse per la semplicità con cui vi riuscì, e che, se fosse combinata con una inoppugnabile e del tutto vera esattezza di dati, sarebbe ancora più preziosa per noi di quello che lo sia attualmente. S' ingegnò egli da prima di determinare la quantità d' acqua che l' acido solforico contiene, ed ottenne il suo intento procedendo nella seguente

maniera: sciolse 86 grani di purissima potassa nell' acqua distillata, poi saturò esattamente la soluzione ottenutane, coll' acido solforico avente una densità conosciuta, cioè a dire avente un peso specifico secondo lui = 2,000 (e notisi che qui sta l' errore, poichè come abbiamo detto gli sperimenti ripetuti di molti altri valenti fisico-chimici hanno dimostrato che l' ultimo possibile grado di concentrazione non può dare che un acido solforico di cui il peso specifico sia uguale a 1,85), ed aggiunse poscia tant' acqua alla soluzione che il peso specifico ne risultasse = 1,013; pesandola allora nell' aria si trovò corrispondere il peso assoluto di tutta questa soluzione nell' aria a grani 3694. D'altra parte avendo osservato che 45 grani di puro solfato di potassa calcinato a rosso sciolti in 1017 grani d' acqua distillata, la soluzione dimostrava parimente il suo peso specifico = 1,013, egli ne argomentò che la proporzione del sale nell' acqua sia in ambedue i casi stata precisamente la stessa, e che siccome in quest' ultimo caso la quantità del sale costituiva $\frac{1}{23,6}$ della totalità della soluzione (poichè 1017 + 45 = 1062, e 1062 diviso per 45 = 23,6), così nel primo caso la quantità di sale dovea essere = 3694 diviso per 23,6 = 156,52 grani, dai quali sottraendo i grani 86 di potassa aggiunti perchè sono già computati nel sale, resterà la quantità dell' acido privo d' acqua da esprimersi in grani 70,52; ma l' acido liquido di peso specifico

$= 2{,}000$ che bisognò consumare per saturar i grani 86 di potassa era stato di grani 79; dunque $79 - 70{,}52 = 8{,}48$ saranno i grani d'acido liquido che non entrarono in combinazione, e che rappresenteranno esattamente l'acqua che serviva di dissolvente all' acido concreto o reale contenuto nell' acido liquido, supposti veri i dati; ne verrebbe quindi in conseguenza che l'acido solforico liquido concentratissimo a 2,000, considerato nella quantità di parti 79, conterrebbe parti 8,48 di pura acqua di soluzione, donde si ricaverebbe che 100 parti d'acido liquido conterrebbero 89,27 d'acido reale, e 10,73 d'acqua; ma il calcolo ha poi rettificato che 89,29 sono d'acido reale, e 10,71 d'acqua. Poscia considerando come acido normale l'acido medesimo liquido concentrato al *maximum* fino alla gravità specifica da lui fissata $= 2{,}000$, egli tentò di determinare quanto di questo acido normale esista in un acido solforico liquido che abbia un peso specifico differente; moltissime esperienze lo indussero a determinare, che quando si mescolassero insieme parti uguali di questo suo acido normale a 2,000 e d'acqua distillata, la densità del miscuglio raffreddato ne risulterebbe accresciuta di $\frac{1}{75}$, e conseguentemente il volume ne sarebbe diminuito appunto di $\frac{1}{75}$, e su questo dato, e valendosi di una formola proposta da Poujet per valutare la condensazione de' differenti miscugli d'alcool e d'acqua, ha egli calcolato

gli aumenti di densità che succedono ne' varj miscugli d'acido solforico normale e d'acqua, come se ne vedono espressi nella seguente tabella i diversi risultati.

Acqua	Acido solfor.	Aumento di densità
5	95	0,0252
10	90	0,0479
15	85	0,0679
20	80	0,0856
25	75	0,0899
30	70	0,1119
35	65	0,1213
40	60	0,1279
45	55	0,1319
50	50	0,1333

Sommando poscia l'aumento di densità, espresso nella terza serie di questa tabella, col peso specifico dei corrispondenti miscugli ritrovati per mezzo del calcolo, e prendendone la media, egli pervenne a valutare la quantità d'acido normale a 2,000 che esiste in un acido qualunque che abbia un peso specifico minore progressivamente fino a quello di 1,4666, che contiene precisamente 0,5 d'acido normale, ossia d'acido a 2,000; e la quantità d'acido normale contenuta nelle soluzioni d'acido solforico che affettano un peso specifico ancora minore, fu poi da Kirwan rinvenuta e determinata per la via delle sperienze.

Da ciò che eragli negli antecedenti esperimenti risultato che 100 d'un acido solforico avente un peso specifico uguale 1,8472 contenevano esattamente 88,5 del suo acido normale, egli trasse ben a ragione per conseguenza che 400 grani dell'acido medesimo debbono contenerne 354 d'acido normale, poichè 100 : 88,5 :: 400 : 354; e prendendo poi ripartitamente sei differenti porzioni di quest' acido medesimo a 1,8472, tutte

precisamente del peso di grani 400, ed aggiugnendo a cadauna di esse una quantità d'acqua distillata bastante per ridurle in modo che le soluzioni risultanti contenessero proporzionatamente tanto acido normale che la prima ne avesse 0,48 grani, la 2.ª 0,46, la 3.ª 0,44, la 4.ª 0,42, la 5.ª 0,40, la 6.ª 0,38, egli pervenne finalmente, coll' ajuto del seguente calcolo semplicissimo, a valutare la quantità d' acqua che fu necessaria per ridurre le sei soluzioni nella forma indicata. Considerata *X* la quantità d'acqua che fa d'uopo aggiugnere all' acido di un peso specifico $= 1,8452$, perchè il miscuglio contenga 0,48 del suo acido normale a 2,00, si trova che $400 + X : 354 :: 100 : 48$, e questa proporzione risoluta nell'altra simile $48 : 100 :: 354 : 400 + X = 737,5$; dunque $X = 737,5 - 400 = 337,5$; e così proseguendo il medesimo calcolo per le altre cinque soluzioni, oltre a questa, ne risulterà la seguente tabella indicante che, perchè le soluzioni

1.a contenga	0,48 d' acid. nor. a 2,000 :	X la quant. d'acq. necess. fu	= 337,5.
2.a . . .	0,46	X	= 369,5.
3.a . . .	0,44	X	= 404,5.
4.a . . .	0,42	X	= 442,8.
5.a . . .	0,40	X	= 485,0.
6.a . . .	0,38	X	= 531,5.

Poi presa d' ogni soluzione la metà, ed aggiungendovi una corrispondente quantità di nuova acqua, si troverà ulteriormente che, perchè le soluzioni,

1.a contenga 0,24 d'acid. nor. a 2,000: X la quant. d'acq. neces. fu = 1475,0.
2.a . . . 0,23 . . . . X . . . . = 1539,1.
3.a . . . 0,22 . . . . X . . . . = 1609,0.
4.a . . . 0,21 . . . . X . . . . = 1685,7.
5.a . . . 0,20 . . . . X . . . . = 1770,0.
6.a . . . 0,19 . . . . X . . . . = 1863,1.

Dopo ciò Kirwan prese ancora sei nuove parti uguali, cioè a dire di 400 grani cadauna, d'acido solforico avente un peso specifico = 1,8393, aggiugnendovi tant'acqua che la prima contenesse 0,36 grani d'acido solforico normale, la 2.ª ne contenesse 0,34, la 3.ª 0,32, la 4.ª 0,30, la 5.ª 0,28, e la 6.ª 0,26 d'acido solforico normale a 2,000; e finalmente prese la metà di tutte queste nuove sei soluzioni o di tutti questi sei nuovi miscugli, e vi aggiunse a ciascuna metà tant'acqua che corrispondesse alla metà di soluzione levatane, in modo che ne risultarono altri miscugli contenenti il primo 0,18, il 2.° 0,17, il 3.° 0,16, il 4.° 0,15, il 5.° 0,14 ed il 6.° 0,13 dello stesso acido solforico normale a 2,000. Coll'indicato processo, avvertendo di lasciare ad ogni miscuglio il tempo sufficiente perchè le particelle si mettessero in un perfetto stato di quiete, instituì l'ingegnosissimo Kirwan gli esperimenti diretti a determinare in tutti questi diversi miscugli, facendo uso di delicatissime bilance, il peso specifico di cadauna soluzione, effettuandoli sempre ad una costante temperatura presso a poco di gradi 60 Fahrenheit, 15,5 centigradi, 12,4 Reaumur. positivi, e ne compose la seguente

tabella contenente le diverse quantità d'acido solforico normale a 2,000 esistenti in qualunque acido solforico che dimostri una gravità specifica minore di 2,000, alla quale aggiugneremo, con nuova finca o colonna, le corrispondenti quantità o proporzioni d'acido reale o concreto contenuto nelle rispettive dosature d'acido solforico normale, stante che questo calcolo semplicissimo dipende direttamente dalle cose sopra esposte, e risulta moltiplicando per 0,8929 i numeri della tabella che rappresentano la proporzione dell'acido solforico normale.

TABELLA

Delle quantità d' acido solforico normale a 2,000, e d' acido reale contenuti negli acidi solforici aventi un peso specifico minore di 2,000 secondo Kirwan.

La temperatura è considerata a gradi 60 fahrenheitiani; 15,5 centigradi; 12,4 reaumuriani.

100 parti di un acido solf. pesante specif.	Acido solf. normale.	Acido solforico reale.	100 parti di un acido solf. pesante specif.	Acido solf. normale.	Acido solforico reale.	100 parti di un acido solf. pesante specif.	Acido solf. normale.	Acido solforico reale.	100 parti di un acido solf. pesante specif.	Acido solf. normale.	Acido solforico reale.
2,0000	100	89,29	1,7000	75	66,96	1,4666	50	44,64	1,2009	25	22,32
1,9859	99	88,39	1,6899	74	66,07	1,4427	49	43,75	1,1918	24	21,42
1,9719	98	87,50	1,6800	73	65,18	1,4189	48	42,85	1,1836	23	20,53
1,9579	97	86,61	1,6701	72	64,28	1,4099	47	41,96	1,1746	22	19,64
1,9489	96	85,71	1,6602	71	63,39	1,4010	46	41,07	1,1678	21	18,75
1,9299	95	84,82	1,6503	70	62,50	1,3875	45	40,18	1,1614	20	17,85
1,9168	94	83,93	1,6407	69	61,61	1,3741	44	39,28	1,1531	19	17,06
1,9041	93	83,03	1,6312	68	60,71	1,3663	43	38,39	1,1398	18	16,08
1,8914	92	82,14	1,6217	67	59,82	1,3586	42	37,50	1,1309	17	15,17
1,8787	91	81,25	1,6122	66	58,93	1,3473	41	36,60	1,1208	16	14,28
1,8660	90	80,36	1,6027	65	58,03	1,3360	40	35,71	1,1129	15	13,39
1,8542	89	79,46	1,5932	64	57,14	1,3254	39	34,82	1,1011	14	12,50
1,8424	88	78,57	1,5840	63	56,25	1,3149	38	33,93	1,0955	13	11,60
1,8306	87	77,68	1,5748	62	55,35	1,3102	37	33,03	1,0896	12	10,71
1,8188	86	76,78	1,5656	61	54,46	1,3056	36	32,14	1,0833	11	9,82
1,8070	85	75,89	1,5564	60	53,57	1,2951	35	31,25	1,0780	10	8,92
1,7959	84	75,00	1,5473	59	52,68	1,2847	34	30,35	1,0725	9	8,03
1,7849	83	74,11	1,5385	58	51,78	1,2757	33	29,46	1,0666	8	7,14
1,7738	82	73,21	1,5292	57	50,89	1,2668	32	28,57	1,0610	7	6,25
1,7629	81	72,32	1,5202	56	50,00	1,2589	31	27,67	1,0555	6	5,35
1,7519	80	71,43	1,5112	55	49,10	1,2510	30	26,78	1,0492	5	4,46
1,7416	79	70,53	1,5022	54	48,21	1,2415	29	25,89	1,0450	4	3,57
1,7312	78	69,64	1,4933	53	47,32	1,2320	28	25,00	1,0390	3	2,67
1,7208	77	68,75	1,4844	52	46,43	1,2210	27	24,10	1,0343	2	1,78
1,7104	76	67,86	1,4755	51	45,53	1,2101	26	23,21	1,0300	1	0,89

Il celeberrimo Klaproth, mediante un processo simile a quello che abbiamo pur ora suggerito, trovò che 100 parti d' acido solforico dinotante un peso specifico = 1,850 sono composte di 74,4 di massa acida e 25,6 d' acqua, e questo risultato si avvicina molto a quello di Kirwan, che come si può vedere indicherebbe d' acido reale 79,4.

Le sperienze reiterate e moltiplici di Klaproth succitato, di Richter e di Bucholz, alle quali si possono, riducendole alla loro vera significazione, aggiugnere anche quelle di Bertholllet e di Gay-Lussac, dimostrano che l' acido solforico concreto o reale è composto di 0,42,3 di solfo, e 0,57,7 d' ossigeno.

Il gas idrogeno ad una temperatura elevata decompone l' acido solforico, e per questa verità può servirci di prova l' acqua che si ottiene facendo passare insieme in un tubo rovente i vapori d' acido solforico col gas idrogeno. Quest' acido medesimo, quando è molto concentrato, bollito sopra il solfo, si colora e sviluppa odore d' acido solforoso; ciò però non accade quando l' acido solforico è allungato coll' acqua o diluto. Parecchie sostanze vegetabili, come per cagion d' esempio la paglia, il legno, il sughero immersi nell' acido solforico s' ammolliscono, perdono la loro forma, si carbonizzano, e in certo tal qual modo si dissolvono, e le alterazioni che vi subiscono sembrano analoghe a quelle a cui andrebbero soggette se si trattassero a

vivo fuoco in vasi chiusi; l' acido intanto perde moltissimo della sua forza, e diventa allungato, diluto con acqua, ossia meno concentrato; e lo sviluppamento di carbonio che ha luogo in così fatte circostanze, deve bastare a dimostrarci che la grandissima attrazione che passa tra l'acido solforico e l' acqua, della quale non esistono nel misto che i soli principj costitutivi, determina la combinazione di questi; di fatto l' acido non si altera se non perciò che s' indebolisce, come se vi si fosse aggiunta una maggior dose d' acqua di quella che conteneva prima; e una tale alterazione non ha altro limite che quello della saturazione dell' acido solforico per l'acqua: avvertiremo ulteriormente succedere talvolta che in tali circostanze si sviluppi una piccola quantità d' acido acetico interamente prodottosi.

Le sostanze animali se sieno immerse nell' acido solforico, vi subiscono alterazioni analoghe a quelle che ho pur ora indicato subirvi le sostanze vegetabili; così la carne, per esempio, vi diviene gialla, poi successivamente rossa, poi bruna, poi nera alla fine, si ammollisce, perde la coerenza, si decompone in parte e vi si discioglie in un magma; il miscuglio allora si riscalda senza che succeda alcuno sviluppamento di fluidi gasosi: esaminando i risultati, si potrà riconoscere facilmente l' acido trovarvisi più allungato di prima, la carne esservi quasi carbonizzata, e la parte oleosa o grassa trovarvisi in libertà,

sicchè diluendo con una nuova dose d'acqua il liquore, questo adipe mediante la filtrazione rimarrà sul filtro, e l'acido filtrato dimostrerà contenere qualche proporzione di solfati d'ammoniaca, di soda e di calce, ed una tenuissima dose d'acido acetico che si potrà ottenere coll'ajuto della distillazione. A caldo poi la carne soggiace ad altri cangiamenti, de' quali la differenza dipende essenzialmente dal continuo svolgimento di gas acido carbonico che in quest'ultimo caso si osserva.

Nota al § 1. Oltre all'acido solforico, occorrendo spesso nelle analisi col mezzo dei reattivi di far uso come tale dell'acido solforoso ora liquido ora gasoso, torna qui in acconcio di farne menzione, tanto più per ciò ch'esso entra come principio salificante in un genere di sali che è d'uopo conoscere, e che sono detti con nome generico solfiti. Sembra che i Chimici meno moderni avessero qualche cognizione di quest'acido particolare e differente per molti caratteri distinti, dal precedente acido solforico: Stahl fu però il primo a farne menzione formale; egli a tenore dei proprj suoi principj teoretici adattògli il nome d'acido solfureo flogisticato; Schéele c'insegnò poi nel 1771 un processo per prepararlo all'ingrosso, consistente nella decomposizione del solfito di potassa per mezzo dell'acido tartarico liquido, di cui l'affinità per la potassa è preponderante a quella dell'acido

solforoso, mentre l'opposto succede dell'acido solforico; Priestley l'ottenne nel 1774 allo stato gasoso, e lo esaminò meglio che non fecero i suoi predecessori; Berthollet ci diede nel 1789 notizie importantissime sulla sua composizione, e Fourcroy insieme con Vauquelin fecero conoscere un buon numero di nuovi composti risultanti dalla combinazione di quest' acido con parecchie basi salificabili.

Il processo migliore per procurarcelo è il seguente:

Parti uguali di mercurio e d'acido solforico si distillano fino a secco in una storta di vetro comunicante con una campana disposta nell'apparato idrargiro-pneumatico volendo ottenerlo in istato di gas; ma volendolo ottenere in soluzione nell'acqua, si fa uso del solito apparecchio distillatorio con unitevi le bottiglie di Woulf. Il gas acido solforoso non ha alcun colore; è trasparentissimo ed invisibile come l'aria, ma è del tutto inetto alla respirazione ed alla combustione; ha un odore acutissimo soffocante e promovente la tosse, come quello dello solfo che arde, e questo dipende appunto dall'acido solforoso che se ne sviluppa; ha un sapore acido molto meno forte che quello dell'acido solforico; cangia in rosso e poi distrugge i colori azzurri vegetabili, e quindi fa sparire un gran numero di macchie colorate vegetabili ed animali dal cotone, dalla lana ecc., quali sarebbero per cagion d'esempio le diverse macchie

delle frutta; il suo peso specifico, che fu determinato da Lavoisier, è = 0,00251, donde apparisce esser esso doppio di quello dell'aria atmosferica, o del miscuglio atmosferico che è = 0,00120, supposto che l'acqua distillata sia 1,00000; anche senza ottenerne la soluzione nell'acqua Clouette e Monge riuscirono a far passare il gas acido solforoso allo stato liquido esponendolo ad una temperatura di 0,28 gradi della scala centigrada; trattandolo ad un fuoco intensissimo in vasi chiusi, Berthollet e prima di lui Priestley pretesero che si decomponga trasformandosene una porzione in acido solforico, e precipitandosi il solfo rimanente; l'acqua s'impregna avidamente di questo gas acido, e la soluzione che ne riesce acidissima e che diffonde un odore sulfureo acutissimo, giunta al massimo possibile grado di concentrazione, contiene a 4,44 centigradi secondo Fourcroy, e Vauquelin, un terzo d'acido, e quindi il peso specifico ne è = 1,840; ma secondo Thompson non ne contiene che soltanto un undecimo, e quindi egli ne ha trovato il peso specifico = 1,0513; il solo calorico basta a separar l'acido dalla soluzione, sprigionandosene quello allo stato di gas; questa medesima soluzione col tempo si trasforma in acido solforico mercè dell'ossigeno che l'acido solforoso assorbe dall'aria; il gas acido solforoso, trattato col gas idrogeno a calore d'incandescenza, si decompone precipitandosene il solfo, o trasformandosi parte

in acqua e parte in gas idrogeno solforato Sembra che in quest'acido l'ossigeno sia meno tenacemente combinato collo solfo di quello che accade nell'acido solforico, e da ciò probabilmente dipende che il gas idrogeno solforato, ed i tre soli metalli ferro, zinco e manganese glielo tolgono, mentre gli altri metalli, come il solfo ed il fosforo non ne alterano per nissun conto la composizione. Secondo che diversi furono i metodi di sperimentare, gli assunti dati o le supposte basi, varie presso parecchi autori risultano le proporzioni de' principj componenti l'acido solforoso supposto concreto o reale, come si può vedere ne' seguenti quattro differenti risultati analitici secondo

	Fourcroy	Thompson	Gay-Lussac	Klaproth
Solfo	85,00	68,00	66,39	52,17
Ossigeno	25,00	32,00	33,62	47,83
	100,00	100,00	100,00	100,00

2. *Acido nitrico*. Era quest' acido per l'addietro conosciuto sotto i nomi di acido del nitro, acido nitroso, spirito di nitro, o acqua forte; non si trova mai naturalmente isolato; ma la natura o per sè sola, o spesso ajutata dall' arte lo produce nelle nitriere naturali e nelle artificiali perchè sia parte costitutiva del nitro, ossia salnitro, o del nitrato di potassa attenendoci alla moderna nomenclatura. Da questo sale appunto esso si estrae, qualunque sia il processo che si voglia seguire, introducendovi una sostanza che abbia colla

potassa, ch'è la sua base, un'affinità preponderante a quella che ha per essa l'acido nitrico, sicchè questo sia messo in libertà ed obbedendo alla elevata temperatura che gli somministra il calorico necessario a trasformarlo in vapori, esso distilli; si osservi però sempre di evitare la incandescenza, o il calor rosso, perchè allora l'acido nitrico, siccome avremo occasion di vedere, si decompone ne' suoi elementi.

(*a*) Per fabbricare in grande l'acqua forte sogliono i manifattori mescolare col salnitro talora una egual quantità di solfato di ferro calcinato, o veramente talora 2,3 volte il suo peso di terra bolare, o d'argilla leggiera fragile, ocracea o ferruginosa e facilmente stemperabile nell'acqua; questo miscuglio è poscia collocato in grandi storte di terra, o in lambicchi di terra formati d'un grande urinale col suo capitello tubulato, a cui si adatta un recipiente; si dispongono molti apparecchi distillatorj di questa fatta sopra un forno a galera, e coll'ajuto d'un forte e bastantemente continuato colpo di fuoco, si procede alla distillazione, mercè della quale l'acido nitrico tuttora impuro distilla tutto nel recipiente, in cui sta preparata una conveniente quantità d'acqua per ritenerlo, e che debb'essere armato di un tubo di sicurezza, o avere almeno una piccola apertura che possa chiudersi a piacere dell'operatore, e riaprirsi al bisogno. Sarà utile l'avvertire,

qualora si adoperi in tale operazione il salnitro bene asciutto, ed il solfato di ferro esattamente calcinato, e non si metta acqua nel pallone o nel recipiente, che l'acido nitrico che se ne otterrà, potrà essere, benchè impurissimo, molto concentrato, e che in tal caso avrà un color giallo rossiccio, e diffonderà una grandissima quantità di gas nitroso, o di vapori rossi o rutilanti, come precisamente denominansi. Riesce poi facilissimo il ripurgare quest' acido nitrico dal gas nitroso che contiene disciolto in grande quantità, distillandolo a fuoco debole fino a tanto che il liquore residuo nella storta tramandi in vece fumi bianchi o vapori bianchi. Molto si lambiccarono i chimici l' ingegno a fine di determinar con certezza quale possa essere in tal caso l' effetto della terra bolare; ma nulla finora hanno essi addotto che sia soddisfacente, e meno assai convincente. Forse che essa vi concorre come semplice veicolo? ma di cosa? e perchè? Forse che l' affinità reale dell' allumina per la potassa a quella temperatura favorisce l' allontanamento dell' acido nitrico, il quale non ha così più che da ubbidire alla forza del fuoco che lo risolve in vapori nell' apparato? Ma anche l' argilla non ferruginosa dovrebbe cagionare lo stesso effetto, e non lo fa; e d' altronde l' acido nitrico decompone dapprima e poi satura compiutamente il potassuro d' allumina. Forse che dunque vi concorre in qualche modo l' ossido di ferro,

che sembra doversi a tale effetto necessariamente trovar misto nelle argille che vi si vogliono adoperare, e che non meno l'allumina di queste, che la porzione di silice con cui sogliono essere mescolate le terre bolari, operando contemporaneamente colla nota loro affinità sulla potassa, il momento d'azione di tutte queste forze, non abbastanza conosciute e calcolate, viene ad agevolare di tanto la forza decomponente del cooperante calorico, che l'acido nitrico, solo principio volatile che trovisi in tale moltiplice composto, ad altro non trovi necessità di ubbidir sull'istante, che alla forza volatilizzante di questo principio di ripulsione? Sarà forse così; ma senza l'assistenza di altri fatti analoghi appositamente studiati e messi in chiaro, ognuno converrà meco che sarebbe questa una di quelle spiegazioni ipotetiche pur troppo tanto ai nostri tempi abusate, l'effetto reale delle quali, dopo un gran numero di parole più o meno artificiosamente connesse, ed esposte or con maggiore or con minore eleganza, sarebbe analogo a quello di un perfetto silenzio, se pur non peggiore in grazia della confusione che genererebbe in alcuni, e dell'abuso della ragione.

(*b*) Il processo però migliore, più comodo, e perciò anche più comunemente usitato dai Chimici a fine di procurarsi per proprio loro uso l'acido nitrico, si è quello di cui siamo debitori a Glauber, e che consiste nel

decomporre il nitro fino, ossia il puro nitrato di potassa, mediante l'acido solforico che, per preponderanza d'affinità elettiva, appropriandosene la base, ne sprigiona l'acido nitrico, il quale, attesa la somministrata elevatezza di temperatura, distilla. Collocate in una storta tubulata e disposta in conveniente bagno sopra un fornello sedici parti di purissimo nitrato di potassa, vi si sopraffondano per la tubulatura nove parti d'acido solforico allungato con sei parti d'acqua, e si proceda alla distillazione raccogliendo ciò che distilla nel sottoposto pallone tubulato e contenente dieci parti d'acqua purissima, armato di un tubo di sicurezza, e comunicante coll'apparecchio di Woulf per mezzo d'altrettanti tubi di Welter quante ne sono le bottiglie; il fuoco da principio debb'essere moderatissimo, e conviene incalzarlo a poco a poco fino al totale asciugamento della massa residua nella storta. Il peso specifico dell'acido nitrico che con questo metodo si ottiene, suol essere tra 1,220 e 1,225; ma desiderandolo più concentrato, basta diminuire l'indicata quantità d'acqua, ritenuto però che una certa proporzione conviene sempre introdurvene, atteso che non facendone assolutamente alcun uso, e valendoci di un acido solforico concentratissimo, in vece d'acido nitrico, non se ne otterrebbero che soltanto moltissimi vapori rutilanti d'acido nitroso gasoso, e difficilmente coercibile, perchè è pochissimo solubile nell'acqua. L'acido

nitrico in tal maniera preparato può essere inquinato d'acido muriatico proveniente dal nitro non raffinato a dovere, e di qualche porzione di quel medesimo acido solforico di cui abbiamo fatto uso per metterlo in libertà; si può riconoscere il primo col mezzo del nitrato d'argento, ed il secondo col soccorso del nitrato di barite. In grande però si ripurga dall'acido solforico distillandolo nuovamente sopra un'altra dose di nitrato purissimo di potassa; e quanto all'acido muriatico, lavorando in grande, si può privarne del tutto l'acido nitrico distillandolo a fuoco moderato fino alla rimanenza della metà; ciò che resta allora nella storta è un acido nitrico purissimo concentrato prossimamente ad 1,350. Siccome poi a norma del differente processo adottato per ricavare l'acido nitrico, oltre agli acidi solforico e muriatico, possono concorrere ad inquinarlo anche l'allumina e l'ossido di ferro, perciò qui crediamo conveniente d'indicare il processo rettificativo suggerito da Lampadius per ottenerlo perfettamente puro e adattato agli esperimenti analitici più delicati. Ad una quantità determinata qualunque d'acido nitrico di commercio si aggiunga per diluirlo il doppio del suo peso d'acqua pura; vi s'instillino a poco a poco e con somma diligenza tante gocce e non più di nitrato di piombo finchè persevera a farsi una qualche precipitazione; e qui notisi che m'è piaciuto avvertire che non si debba aggiugnere

nemmeno un atomo di più di nitrato di piombo oltre alla quantità precisamente necessaria, perchè questo sale è solubile nell' acido nitrico, e quindi lo renderebbe impuro. Deposto questo precipitato, vi s'instilli a goccia a goccia tanto nitrato d'argento, che non si veggan più formarsi nuvolette di muriato d'argento; rischiaratosi il liquore, vi s' instillino di nuovo tante gocce e non più, di purissimo prussiato di potassa in soluzione, che bastino a precipitarne tutto il ferro in prussiato di ferro. Tutto questo torbido miscuglio si trasporti in una storta, e se ne distilli a lento fuoco tanto che corrisponda al peso dell'acqua aggiuntavi; questo primo prodotto della distillazione si conservi a parte, poi s'incalzi il fuoco affinchè la distillazione del residuo progredisca e duri fino alla rimanenza di una o due once di materia nella storta; l'acido nitrico ottenuto in questa seconda distillazione si conservi in vasi esattamente chiusi, come purissimo e atto agli usi chimici. In tale stato ridotto, esso è un liquore trasparente e scolorato come l'acqua; ma l' affinità de' suoi principj componenti è tanto debole che, la sola luce bastando a decomporlo, non di rado succede ch' esso si colora col tempo divenendo pagliaceo, e perfino rutilante, mentre alla prima suol esso tramandar fumi bianchi: il sapore n' è acidissimo; rode in breve tempo la pelle degli animali, o per lo meno vi cagiona macchie gialle, che più non ispariscono

finchè non si è cangiata la cuticola; il suo odore è piuttosto ingrato e disgustoso; bolle e si vaporizza in totalità alla temperatura di gradi 248 Fahr., 121 centigr., circa 95 Reaum.; si decompone in gas azoto ed in gas ossigeno facendolo passare in vapori per un tubo di porcellana rovente; secondo le osservazioni di Fourcroy e di Vauquelin comincia esso a congelarsi in una sostanza quasi butirrosa a gradi centigradi negativi 66. Fidandoci all'asserzione di Bernhardt che distillò insieme 100 libbre di nitrato di potassa con altre 100 libbre di solfato di ferro calcinato, ricevendone il prodotto in un sottoposto recipiente che conteneva pure 100 libbre d'acqua pura, annunceremo sulla di lui fede che l'acido nitrico può ottenersi anche in istato concreto, poichè, terminata la distillazione nel recipiente, trovò oltre all'acido liquido una considerabile quantità di minutissimi cristalletti bianchi volatilissimi ed esalanti vapori rossi o rutilanti; questi cristalli sono deliquescenti, e gettati nell'acqua vi cagionano un sibilo consimile a quello, che vi produrrebbe un ferro rovente formando un'acqua forte verdiccia: una goccia del liquore di tali cristalli lasciata cader sopra una tavola, si risolve tutta in gas nitroso. L'acido nitrico concentrato ha molta affinità per l'acqua, ed attrae l'umido dall'aria atmosferica; diluendolo coll'acqua si riscalda, non però così fortemente come fa l'acido solforico. Occorre moltissimo di determinare il

peso specifico o il grado di concentrazione dell' acido nitrico, di cui si vuol far uso, e di poter rilevare come per l' acido solforico quale sia precisamente la quantità d'acido nitrico reale che vi esiste. Rouelle valutò la gravità specifica dell' acido nitrico il possibilmente più concentrato = 1,583; ma Kirwan operando ad una temperatura di 60 gradi Fahr. non ha mai potuto ottenerlo più pesante di 1,5543; ritenuto però che comunque concentrato esso sia, sempre contiene una considerabile quantità d' acqua che occorre di potere determinare. Kirwan appunto fu che occupossi di dare la soluzione di un problema così interessante, e che vi riuscì felicemente col soccorso de' seguenti tentativi; s' ingegnò egli di preparare con tutta diligenza un acido nitrico che fosse possibilmente il più concentrato che si possa ottenere; ed esploratane a gradi 60 Fahren., 15,5 centigr., 12,4 Reaumuriani, la gravità specifica, la trovò corrispondere a 1,5543. Era quest' acido di color giallo rosso, ossia di colore auranzio, e così impregnato di gas nitroso che svolgeasene di continuo, che niuna esperienza poteasi con esso condurre a termine coll' esattezza conveniente; quindi stimò egli opportuno di diluirlo con ugual peso d' acqua, ed osservò che con questo mezzo la densità del liquido accrescevasi di circa $\frac{1}{12}$ del peso totale. Su questo dato coll' ajuto del calcolo e delle sperienze, e valendosi delle formule di Poujet,

operando in somma in modo analogo a quello indicato per esteso quando trattavamo dell'acido solforico, costruì egli una tavola su cui la seguente è fondata, indicante la quantità d'acido nitrico normale concentrato a 1,5543, contenuta negli acidi nitrici di densità inferiore stando sempre il termometro alla temperatura suddetta di gradi 60 Fahren. In questa aggiugneremo per maggior comodo in apposita finca anche le rispettive quantità d'acido reale, o supposto intieramente deacquificato che vi sono contenute.

Crediamo però opportuno d'avvertire che a fine di dare alla seguente tabella un aspetto consimile a quello della precedente esibita per l'acido solforico, si dovette riformarla intieramente ed ampliarla, lo che era impossibile di effettuare senza instituir nuovi sperimenti, e assai difficile a farsi senza incorrere nel pericolo di commettere qualche errore così negli sperimenti, come ne' calcoli relativi, tanto più che, volendo partire da un dato che, quanto all' acido normale, desse un numero intiero, ha convenuto non valersi tampoco di una delle espressioni che furono da Kirwan usitate. A scanso dunque di qualunque incolpazione, probabilmente meritata se con piena buona fede non ci facessimo un dovere di notificare la cosa precisamente come sta, sappiano i nostri benevoli leggitori che, fatto fondamento sopra i conosciuti lavori di Kirwan, questa tavola completa è piuttosto opera

nostra che d' altrui, e quindi gli errori che vi si possono rinvenire sono pure errori nostri; nè altra scusa intendiamo qui farne se non che certamente non era niente meno nostra intenzione l'imporne loro, di quello che lo spacciar cose incerte o del tutto fallaci. Tra le altre variazioni che abbiamo dovuto introdurvi, una si fu quella di non incominciare la tabella dell' acido nitrico normale di Kirwan avente 1,5543 per peso specifico, ma di cominciarla piuttosto da quella tale soluzione d' acido nitrico reale nell' acqua che possa supporsi, come fondamento della tavola, contener 100 d'acido normale, e quindi 73,62 d' acido reale; perciocchè l' importanza della medesima, quanto all' uso a cui è destinata, consiste appunto nel facilitarci il ritrovamento della quantità d' acido nitrico reale che si nasconde in soluzioni varianti di gravità specifica alla medesima temperatura. E qui avvertasi pure la necessità di fare esatto calcolo della temperatura, atteso che ha lo stesso Kirwan dimostrato colla sperienza alla mano, che quest' acido a differenti temperature subisce come gli altri corpi naturali una rarefazione proporzionata all' alzamento della medesima, e quindi una condensazione proporzionata ad ogni suo graduato abbassamento; ma che però quest' acido allo stesso grado di calore si dilata tanto più, quanto è più concentrato, e sempre più che non fa l' acqua.

TABELLA

Delle quantità d' acido nitrico normale a 1,5543, e d' acido nitrico reale contenute negli acidi nitrici aventi un peso specifico minore di 1,5543 (Kirwan).

La temperatura è considerata a gradi 60 fahrenheitiani ; 15,5 centigradi ; 12,4 reaumuriani.

100 parti di un acido nitrico pesante specif.	Acido nitrico normale.	Acido nitrico reale.	100 parti di un acido nitrico pesante specif.	Acido nitrico normale.	Acido nitrico reale.	100 parti di un acido nitrico pesante specif.	Acido nitrico normale.	Acido nitrico reale.	100 parti di un acido nitrico pesante specif.	Acido nitrico normale.	Acido nitrico reale.
1,5562	100	73,62	1,4282	75	55,21	1,2967	50	36,81	1,1467	25	18,40
1,5476	99	72,88	1,4242	74	54,47	1,2916	49	36,07	1,1410	24	17,66
1,5390	98	72,14	1,4209	73	53,74	1,2815	48	35,33	1,1364	23	16,93
1,5340	97	71,41	1,4157	72	53,00	1,2800	47	34,60	1,1318	22	16,19
1,5327	96	70,67	1,4067	71	52,27	1,2784	46	33,86	1,1272	21	15,46
1,5313	95	69,93	1,4000	70	51,53	1,2690	45	33,12	1,1226	20	14,72
1,5192	94	69,20	1,3934	69	50,79	1,2591	44	32,39	1,1181	19	13,98
1,5078	93	68,46	1,3867	68	50,06	1,2504	43	31,65	1,1135	18	13,25
1,4968	92	67,73	1,3799	67	49,32	1,2445	42	30,92	1,1090	17	12,51
1,4852	91	66,99	1,3737	66	48,58	1,2386	41	30,18	1,1043	16	11,77
1,4739	90	66,25	1,3670	65	47,85	1,2326	40	29,44	1,0996	15	11,04
1,4727	89	65,52	1,3603	64	47,11	1,2267	39	28,71	1,0949	14	10,30
1,4710	88	64,78	1,3536	63	46,38	1,2208	38	27,97	1,0902	13	9,57
1,4687	87	64,04	1,3469	62	45,64	1,2151	37	27,23	1,0856	12	8,83
1,4665	86	63,31	1,3400	61	44,90	1,2094	36	26,50	1,0807	11	8,09
1,4657	85	62,57	1,3461	60	44,17	1,2037	35	25,76	1,0760	10	7,36
1,4648	84	61,84	1,3409	59	43,43	1,1980	34	25,03	1,0718	9	6,62
1,4619	83	61,10	1,3363	58	42,69	1,1923	33	24,29	1,0667	8	5,88
1,4589	82	60,36	1,3313	57	41,96	1,1866	32	23,55	1,0600	7	5,15
1,4561	81	59,63	1,3265	56	41,22	1,1809	31	22,82	1,0511	6	4,41
1,4531	80	58,89	1,3215	55	40,49	1,1752	30	22,08	1,0431	5	3,68
1,4478	79	58,15	1,3164	54	39,75	1,1695	29	21,34	1,0302	4	2,94
1,4429	78	57,42	1,3112	53	39,01	1,1638	28	20,61	1,0227	3	2,20
1,4380	77	56,68	1,3066	52	38,28	1,1581	27	19,87	1,0179	2	1,47
1,4331	76	55,95	1,3018	51	37,54	1,1524	26	19,14	1,0084	1	0,73

Il valoroso Davy, che ha pur esso proposto una tavola indicante le proporzioni d'acido nitrico puro, contenute negli acidi nitrici dimostranti varie gravità specifiche, non ha creduto conveniente di attenersi ai dati di Kirwan, ma ha prescelto di considerar come acido nitrico puro quel gas permanente di color giallo di paglia, il di cui peso specifico sta a quello dell'aria atmosferica :: 2,44 : 1,00, e che si produce saturando il gas nitroso col gas ossigeno; oltre che però questo suo gas contiene senza alcun dubbio un eccesso di gas nitroso, le opposizioni a questo progetto fatte da Berthollet ci hanno del tutto alienato dall' attenervici.

Il gas ossigeno ed il gas azoto, che giusta le sperienze prime di Cavendish e le ulteriori rettificatorie di Davy, sono probabilmente nella proporzione di 70,5 : 29,5 i principj componenti di quest'acido, non esercitano sull' acido nitrico alcun' azione; ma generalmente parlando tutte le sostanze semplici appartenenti alla classe de' corpi combustibili lo decompongono; così almeno fanno senza dubbio il carbonio ed il fosforo, e così fa pure il solfo se sia progettato nell' acido nitrico bollente, nel qual caso esso s'infiamma, mentre ad una temperatura non molto elevata, passa allo stato d'acido solforoso insieme con una proporzionata quantità di gas nitroso; così ancora finalmente il gas idrogeno, benchè alla temperatura ordinaria dell' atmosfera

non alteri in un modo sensibile l' acido nitrico, pure facendolo passar seco in vapori a traverso ad un tubo rovente di porcellana, lo decompone mediante una forte detonazione, con produzione d' acqua e sviluppamento di gas azoto.

Tutti i metalli, eccettuato soltanto il platina, sono ossidati da quest' acido, e quelli tra essi che sono suscettibili di passare allo stato d' acidi metallici, come per esempio l'arsenico, vi subiscono questa trasmigrazione; quest' acido alcuni ne discioglie riducendoli in sali particolari, come fa pure degli alcali tutti e di tutte le terre, a meno della sola silice. Finalmente quest' acido è quello che tra tutti attacca con maggior vigore le sostanze animali e le vegetabili decomponendole; esso ne altera molto e perfino ne distrugge i colori proprj, comunicandone loro uno giallo stabile ed inalterabile, e sviluppandone successivamente prima l' acido malico, poi l' ossalico, poi l' acido acetico, ed anche l' acido mucoso o mucico da certune tra le vegetabili, una porzione delle quali è con questo mezzo trasformata in tannino, mentre un' altra si cangia in una specie d' olio o di resina insolubile nell' acqua, e solubile negli alcali; in fine alcune di queste sostanze vegetabili, come i funghi, le tartufole e le cruciformi, trattate coll' acido nitrico, forniscono quasi sempre un prussiato d' ammoniaca. Per ciò poi che riguarda le sostanze animali in

particolare, esse, trattate con quest'acido, oltre che acquistano un color giallo o rosso, si decompongono cedendo molto gas azoto, e trasformandosi parzialmente in acido ossalico, in acido carbonico, in acido prussico, in acido benzoico, in una sostanza grassa oleosa ed in un' altra gialla, amara ed acida.

Nota al § 2. Come abbiamo veduto conoscersi oltre all' acido solforico un altro acido composto de' medesimi principj, variatane soltanto la proporzione, a cui fu dato per contraddistinguerlo da quello il nome di acido solforoso, così lo stesso succede dell' acido nitrico che per la sola variata proporzione de' medesimi suoi principj può guadagnarsi il nome speciale d' acido nitroso.

Deve questo considerarsi come un composto d' acido nitrico già bello e formato con una nuova dose di gas nitroso, e benchè Lavoisier ne abbia indicato la composizione di ossigeno ed azoto nella proporzione di 75 : 25, ciò non ostante è da avvertirsi che non è assolutamente possibile lo stabilire con sicurezza positiva una così fatta proporzione, attesochè ogni qual volta all' acido nitrico perfetto sia sottratta una porzione qualunque, purchè non tutto, del suo ossigeno, si ha sempre produzione d' acido nitroso; quindi facilmente si scorge che molte varietà possono aversi relative alla composizione di quest' acido, che quando è puro suol essere liquido, affettare un colore ranciato oscuro o molto

carico, e tramandare vapori rossi o rutilanti, come propriamente si suol dire.

Per ottenerlo usasi più che ogni altro il seguente processo.

Sopra due parti di purissimo nitrato di potassa cristallizzato e ridotto in polvere, collocate in una storta, si versa una parte d'acido solforico concentrato e puro, e quindi adattatovi un recipiente molto capace, si procede alla distillazione a bagno sabbia; durante la distillazione il pallone si vede riempirsi di densissimi vapori rutilanti, che stentano a cangiarsi in liquore, o a rappigliarsi, e che riescono soffocanti, o almeno molto incomodi, e talora decisametne nocivi a chi li respira; questi vapori non possono già dirsi propriamente vapori, ma sono ciò che i Chimici denominano gas nitroso, perchè, quantunque siano solubili nell' acido nitrico, che cangiano poi in acido nitroso, sono però pochissimo solubili nell' acqua; così è pure acido nitroso quello che nel corso della distillazione raccogliesi nel recipiente in forma liquida. Ma questo non è già da considerarsi come l'acido nitroso il più concentrato che si possa ottenere, poichè quando è concentratissimo esso predilige ad ogni altra forma la elastica o gasosa; e di fatti si osserva che l'acido nitrico aumenta sensibilmente di volume, e che nell'atto stesso perde molto della sua gravità specifica a misura che assorbe o discioglie una maggior quantità di gas nitroso, finchè

poi, saturatone, si risolve seco nuovamente in un gas che sciogliendosi nell' acqua, viene a ripristinare l' acido nitrico; laonde si rileva che il concorso di una certa quantità d' acqua è indispensabile, perchè possa perfezionarsi l'intima combinazione dell' ossigeno e dell' azoto, in modo che il risultato ne sia acido nitrico. Siccome poi consta dalla sperienza che l' acido nitrico può assorbire una tanto maggiore proporzione di gas nitroso quanto esso è più concentrato, cioè quanto minore è la quantità d' acqua che contiene, così ci è lecito dedurre da ciò che l' acqua propria dell' acido nitrico oppone sempre un ostacolo più o meno grande all' assorbimento del gas nitroso.

L' acido nitroso liquido è soggetto ad alcune variazioni di colore provenienti dalla quantità d' acqua che gli serve di veicolo; e di fatti, se sopra tre parti di quest' acido concentratissimo se ne aggiugnerà una d' acqua, il colore della soluzione sarà verde di smeraldo; se in vece l'acqua vi sarà aggiunta in dose uguale alla sua propria, il colore della soluzione riescirà celeste, e finalmente molta acqua con poco acido forniscono un liquore del tutto scolorato e limpido come l' acqua.

L' acido nitroso liquido assorbe, come fa pure il gas nitroso, l' ossigeno dal miscuglio atmosferico, e si trasformano così entrambi in acido nitrico; ma sopra i vapori d' acido nitroso non esercitano azione alcuna nè il gas ossigeno, nè l' aria atmosferica, nè in fine

il gas idrogeno, e neppure il gas azoto, i quali però non alterano nemmeno l'acido nitroso liquido. Quest'cido esercita sulle sostanze combustibili un'azione simile a quella che vi esercita l'acido nitrico. con questa differenza però che esso induce più sollecitamente, che non fa quest'ultimo, in accensione gli olj essenziali, ed il carbone asciuttissimo e polverizzato; il gas idrogeno solforato sembra decomporlo in molti casi, impadronendosi di tanto del suo ossigeno, quanto basta a trasformare in acqua il proprio idrogeno, poichè lo solfo in que'casi si precipita; così pare che facciano anche gli acidi solforoso e fosforoso, che col suo mezzo riduconsi ne'corrispondenti acidi completi solforico e fosforico. Finalmente è degna d'esser qui fatta osservare la proprietà che hanno i vapori d'acido nitroso di sciogliersi nell'acido solforico concentratissimo, compartendogli l'attitudine a cristallizzarsi qualora vi coincidano le altre circostanze necessarie; la soluzione però d'acido nitroso allo stato di vapori, nell'acido solforico si decompone tosto a piacere sopravversandovi unicamente un po' d'acqua, poichè tosto l'acido nitrico se ne svolge nuovamente in vapori.

3. *Acido muriatico.* È già lungo tempo che i Chimici conoscono sotto i nomi di acido marino, di spirito di sal marino, o semplicemente di spirito di sale, quell'agente interessantissimo che i nuovi nomenclatori

denominarono acido muriatico: Glauber fu il primo che lo trasse dal sal comune, sal marino o muriato di soda, come si può trarlo da qualsivoglia de' sali, de' quali fa parte costituente, trattandolo coll'acido solforico, ed è questo il processo, di cui si suol far uso anche al presente, a fine di procurarcelo; altri però se ne rinvennero per prepararlo all'ingrosso, ma tutti più o meno difettosi.

(*a*) Così per cagion d'esempio quello, che consiste nel decomporre il sal marino coll'intermezzo dell'argilla, lascia sempre indecomposta una porzione molto ragguardevole di quel sale, e l'altro, che consiste nel decomporre lo stesso sale coll'ajuto del solfato di ferro calcinato e mediante un fuoco vivo, fornisce un acido muriatico che contiene sempre una qualche dose di ferro, atteso che quest'acido ha la proprietà di trascinar seco volatilizzandosi una porzione di quegli ossidi metallici co' quali trovasi in attualità di combinazione; anzi ebbe Wenzel occasione d'accorgersi che oltrechè questa dosatura di ferro è la cagione del colore e dell'odor croceo che suol avere l'acido medesimo così preparato, non di rado succede che, se il solfato di ferro calcinato non era perfettamente puro, l'acido risultante spesso contiene anche qualche piccola proporzione d'arsenico ossidato in dissoluzione.

(*b*) Trattando sei libbre di sal marino in una storta con un miscuglio di quattro libbre

d'acido solforico e due libbre d'acqua pura alla distillazione, e ricevendone la materia che distilla in un pallone molto ampio, in cui siano collocate quattro libbre d'acqua distillata, e graduandone il fuoco a bagno sabbia si ottiene nel pallone medesimo un acido muriatico fumante, che per l'ordinario non contiene acido solforico, ma se pure ne contenesse un poco, a privarnelo basterebbe ridistillarlo sopra mezza libbra di nuovo sal marino. L'acido muriatico così ottenuto suole avere la gravità specifica di 1,130; ridistillandolo fino alla rimanenza della metà, ciò che ne rimane nella storta non sarà più fumante, ed avrà una gravità specifica di 1,100, mentre che all'opposto la porzione distillata avrà quella di 1,155; donde si vede che nella porzione d'acido distillata, la proporzione d'acido reale deve necessariamente essere maggiore che nella residua, lo che è poi confermato anche dalla sperienza, stando secondo Klaproth la massa acida del primo a quella del residuo : : 218 : 145.

(*c*) Un altro più esatto metodo per ottener puro quest' acido consiste nel disporre in una buona storta otto parti in peso di muriato di soda depurato, decrepitato e ridotto in polvere a bagno sabbia, facendo comunicare la storta con un pallone tubulato, e questo per mezzo de' tubi di sicurezza e de' tubi di Welter con tre bottiglie costituenti un apparato di Woulf, nelle quali trovisi scompartita una

quantità d'acqua uguale a quella del sale adoperato; così disposto l'apparecchio, mediante un imbuto il di cui tubo abbia una doppia curvatura, s'introducono nella storta cinque parti d'acido solforico a gradi aerometr. 66, e quindi applicatovi il fuoco, si distilla fino a siccità.

Qualora però si voglia, in vece di preparare quest'acido magistralmente, valerci di quell'acido che, sotto i nomi d'acido marino o di spirito di sale, si vende in commercio, e purificandolo successivamente co'metodi suggeriti dall'arte, fa d'uopo osservare che, siccome questo suol prepararsi in grande trattando il sal comune o col solfato di ferro calcinato, o coll'argilla comune da pignatte ad un fuoco intensissimo, così le impurità che può contenere si riducono generalmente a queste tre: acido solforico, allumina e ferro; ciò posto, converrà dapprima versarvi a goccia a goccia tanta soluzione di prussiato di potassa che tutto il ferro ne sia precipitato in prussiato di ferro, poi collocarlo in una storta con un terzo del suo peso di muriato di soda decrepitato, e lasciatolo così in digestione per alcuni giorni, progredire in fine ad una nuova distillazione coll'apparecchio indicato qui sopra. L'acido muriatico che con questo metodo si ricava è per l'ordinario puro come si richiede per le delicatissime analisi chimiche, se non che grandissima varietà nei risultati analitici deve

cagionare la diversa sua concentrazione, ossia la differente quantità d' acido reale che può nascondersi sotto il medesimo volume o sotto la massa medesima d' acido muriatico preparato in varie occasioni, ed è appunto per mettere l' operatore in situazione di riconoscere con minore fatica la precisa quantità d' acido muriatico reale, o supposto concreto ch' egli avrà ne' suoi esperimenti consumato, che abbiamo qui riportato la seguente tabella, in cui sono per maggior comodo indicate sotto i diversi pesi specifici che può affettare l' acido muriatico puro ordinario, preso nella quantità di 100 parti in peso, le proporzionate quantità d' acido normale, o dell' acido possibilmente più concentrato che abbiamo verificato corrispondere a 1,1980, e d' acido reale, o supposto concreto, che possono nascondervisi. Nè deve fare stupore che, quantunque il celebre e benemerito Kirwan abbia fissato nella sua tabella per l' acido muriatico, da cui in parte è tratta quella che ora offriamo agli analizzatori, il punto di sua massima concentrazione, alla temperatura di gradi 60 Fahrenheitiani, essere rappresentato dalla gravità specifica di 1,196, questa differenza di 0,002 noi abbiamo dovuto ammettere, perchè l'esperienza ripetutamente tentata a gradi 12 Reaumuriani, saturando l'acqua distillata a cinque diverse riprese col gas acido muriatico purissimo, ci ha costantemente fornito una soluzione acida pesante specificamente :: 1,198.

TABELLA

Delle quantità d'acido muriatico normale a 1,1980, *e d'acido muriatico reale contenute negli acidi muriatici liquidi aventi un peso specifico progressivamente minore.*

La temperatura è considerata a gradi 60 fahrenheitiani; 15,0 centigradi; 12,0 reaumuriani.

100 parti di un acido muriat. pesante specif.	*Acido muriatico norm.*	*Acido muriatico reale.*	100 parti di un acido muriat. pesante specif.	*Acido muriatico norm.*	*Acido muriatico reale.*	100 parti di un acido muriat. pesante specif.	*Acido muriatico norm.*	*Acido muriatico reale.*
1,1980	3,50	0,2561	1,1278	2,30	0,1685	1,0742	1,10	0,0807
1,1960	3,45	0,2528	1,1248	2,25	0,1640	1,0721	1,05	0,0770
1,1936	3,40	0,2490	1,1224	2,20	0,1613	1,0700	1,00	0,0734
1,1910	3,35	0,2451	1,1200	2,15	0,1574	1,0679	0,95	0,0696
1,1870	3,30	0,2414	1,1186	2,10	0,1538	1,0658	0,90	0,0660
1,1830	3,25	0,2375	1,1152	2,05	0,1501	1,0637	0,85	0,0624
1,1809	3,20	0,2341	1,1120	2,00	0,1465	1,0616	0,80	0,0588
1,1793	3,15	0,2305	1,1099	1,95	0,1428	1,0595	0,75	0,0551
1,1774	3,10	0,2268	1,1078	1,90	0,1394	1,0574	0,70	0,0515
1,1743	3,05	0,2232	1,1057	1,85	0,1355	1,0553	0,65	0,0479
1,1712	3,00	0,2195	1,1036	1,80	0,1319	1,0532	0,60	0,0443
1,1681	2,95	0,2161	1,1015	1,75	0,1282	1,0511	0,55	0,0416
1,1650	2,90	0,2122	1,0994	1,70	0,1246	1,0490	0,50	0,0366
1,1619	2,85	0,2088	1,0973	1,65	0,1210	1,0479	0,45	0,0330
1,1588	2,80	0,2051	1,0952	1,60	0,1174	1,0458	0,40	0,0293
1,1557	2,75	0,2015	1,0931	1,55	0,1137	1,0437	0,35	0,0256
1,1526	2,70	0,1978	1,0910	1,50	0,1100	1,0416	0,30	0,0220
1,1495	2,65	0,1944	1,0889	1,45	0,1062	1,0395	0,25	0,0184
1,1464	2,60	0,1904	1,0868	1,40	0,1026	1,0374	0,20	0,0146
1,1433	2,55	0,1867	1,0847	1,35	0,0989	1,0353	0,15	0,0109
1,1402	2,50	0,1831	1,0826	1,30	0,0953	1,0332	0,10	0,0073
1,1371	2,45	0,1795	1,0805	1,25	0,0916	1,0311	0,05	0,0036
1,1340	2,40	0,1758	1,0784	1,20	0,0880	1,0297	0,03	0,0022
1,1309	2,35	0,1721	1,0763	1,15	0,0843	1,0289	0,01	0,0007

Lo stato il più naturale dell' acido muriatico purissimo è lo stato gasoso, e sotto una tale forma si può con somma facilità ottenerlo decomponendo un muriato coll' acido solforico, e ricevendone il prodotto fluido elastico aeriforme in campane all' apparato idrargiro-pneumatico. Il gas acido muriatico è permanente, scolorato, trasparente come l' aria atmosferica, ma possiede un sapore acidissimo, ed un odore soffocante, acutissimo e promovente la tosse; il suo peso specifico è poco minore del doppio di quello dell' aria atmosferica; in contatto con quest' ultima, o col gas ossigeno esso si trasforma in fumo bianco; l' acqua lo scioglie con somma facilità ed anzi con somma avidità, e il ghiaccio vi si liquefà in brevissimo intervallo di tempo per impregnarsene. La soluzione di gas acido muriatico nell' acqua costituisce l' acido muriatico liquido che è pur esso privo di colore, che ha un odore analogo a quello del gas discioltovi, e che quando è molto concentrato, tramanda esso pure una quantità di fumo bianco o di vapori bianchi.

L' acido muriatico gasoso, fatto passare attraverso all' ossido di solfo, vi si combina e termina col trasformarsi seco in un acido muriatico solforato liquido di un bel color rosso, volatilissimo, fumante, che pesa specificamente :: 1,628, che ha un odore suo proprio particolare, irritante gli occhi ed il naso, e che ha un sapore acidissimo caldo ed

amaro; decompone questo il nitrato d' argento facendone precipitare il metallo in un muriato d' argento fiocoso di color giallo, e versato nell' acqua, depone prima alla superficie della medesima una pellicola di solfo, che poi cade al fondo in gocce quasi oleose di un color verde rossiccio, le quali si trasformano in fiocchi gialli, flessibili ed acidissimi. Questo acido muriatico solforato scioglie il fosforo senza effervescenza, formando una soluzione simile a quella dello succino; versato nell' alcool, vi cagiona una vivissima effervescenza accompagnata da sviluppamento di etere misto con poco acido solforoso; tutti gli acidi, a meno del solforoso, decompongono questo acido muriatico solforato, o, come lo ha denominato Berthollet juniore, questo acido muriatico ossi-solforato, o finalmente questo solfuro d' acido muriatico, per valerci del nome attribuitogli dal suo scopritore Thomson, e per l' ordinario ne separano lo solfo; l' acido nitrico però fa seco una forte effervescenza, e, in vece di precipitarne lo solfo, lo trasforma in acido solforico; gli alcali fissi ben asciutti fanno con esso effervescenza accompagnata dallo sviluppamento di molto calorico di temperatura; ed il gas ammoniaca, che vi sia fatto passare a traverso, riempie l' apparato di vapori d' un bel colore porporino, e riduce col tempo il liquore in una massa solida di color rosso. Alla temperatura ordinaria l' acido muriatico liquido ossida

e scioglie con facilità il ferro e lo zinco, ma difficilmente, e con molto dispendio di tempo in vasi aperti, il rame; a caldo oltre ai due primi esso ossida e scioglie benissimo lo stesso rame ed anche lo stagno, il bismuto, il cobalto, il nickel, il manganese, l' antimonio o stibio e l' arsenico, e mediante l' ebullizione attacca anche il piombo, e debolissimamente anche l' argento; ma non esercita nessuna azione a qualsivoglia temperatura nè sull' oro, nè sul platina, nè sul mercurio, nè sullo sceelino o tungsteno, nè sul molibdeno, nè finalmente sul tellurio. Benchè questo acido non isciolga, come abbiamo pur ora indicato, con grande attività i metalli nello stato loro regolino, esso è però quello che meglio d' ogni altro acido discioglie gli ossidi metallici, formando seco altrettanti composti che prendono il nome di muriati metallici. Alcuni sperimenti dal toscano Pacchiani tentati colla elettricità sull' acqua aveano lusingato i Chimici di poter essere finalmente pervenuti a conoscere la composizione di quest' acido, e parevano condurci a doverlo considerare come un composto d' idrogeno e d' ossigeno in cui la proporzione di quest' ultimo principio fosse minore che nella composizione dell' acqua; ma l' esito di ulteriori tentativi non avendo corrisposto all' aspettazione, la natura di quest' acido rimane tuttora un problema. E siccome per analogia noi proseguiamo a considerarlo come

una combinazione d'ossigeno con un radicale incognito, così la straordinaria ed incomparabile attività disossigenante del potassio, non ha guari scoperto dal celeberrimo ed ingegnosissimo Davy, dovea necessariamente ridestare, come fece, i sopiti sospetti sulla composizione dell'acido muriatico; ma quantunque il potassio si ossidi e si trasformi in vera potassa, trattandolo col gas muriatico possibilmente bene asciugato mediante il muriato di calce, pure tali speranze sono di bel nuovo affatto defraudate, attesa la dimostrazione data dal medesimo Davy, che la dose d'ossigeno in questa occasione assunta dal potassio non proviene già dalla decomposizione dell'acido, ma bensì dalla decomposizione di una quantità d'acqua che l'acido trascina seco allo stato gasoso fino alla proporzione di un terzo del proprio peso, e che ritiene tenacissimamente in onta a qualunque sforzo fatto per separarnela.

Le seguenti notizie tratte dai lavori in tale argomento instituiti dai valorosi Chimici Gay-Lussac e Thénard potranno probabilmente meglio d'ogni altra cosa istruirci sulla vera composizione dell'acido muriatico, e verseranno contemporaneamente qualche luce sopra il seguente articolo 4, in cui tratteremo a parte dell'acido muriatico ossigenato, o vogliam dirlo acido ossimuriatico, e dell'acido muriatico soprossigenato.

Il gas acido muriatico contiene circa un quarto del suo proprio peso d' acqua, e questa somministra ai metalli l' ossigeno necessario perchè vi divengano solubili. Il gas muriatico ossigenato è quasi due volte e mezza più pesante del gas acido muriatico, e contiene tanto gas ossigeno che corrisponde alla metà del suo volume, rimanendo nel gas acido muriatico unitovi l' indicata proporzione d'acqua; il gas muriatico ossigenato ben secco, coi solfuri metallici ſorma i rispettivi muriati, e nello stesso tempo il mentovato liquore di Thomson; i solfiti secchi non lo decompongono, ma i solfiti umidi lo decompongono sul momento; ad un' elevata temperatura il carbone calcinato e ben privato d' idrogeno non lo decompone neppure; il carbone incandescente non altera la composizione dell' acido muriatico gasoso; l' acido solforoso, l' ossido di carbonio, l' ossido d' azoto, il gas nitroso se siano ben secchi non decompongono il gas muriatico ossigenato, ma se sono umidi lo decompongono tutti sul fatto; l'acqua però a una temperatura poco inferiore alla incandescenza decompone benissimo il gas muriatico ossigenato; volumi eguali di questo gas e di gas idrogeno alla temperatura di gradi positivi 125 della scala decimale s' infiammano, e questo stesso miscuglio che nelle tenebre non si decompone, detona vivamente esponendolo alla luce solare; nello stesso modo si comporta il miscuglio di gas muriatico

ossigenato e di gas idrogeno, o di gas olefaciente, o sia gas idro-carburato ottenuto mediante la distillazione di tre parti d'acido solforico concentrato con una d'alcool rettificatissimo. I soli mezzi che conosciamo atti a decomporre il gas muriatico ossigenato sono i metalli che seco possono trasformarsi in muriati, l'acqua ajutata dal calorico con cui esso riducesi in acido muriatico, e l'idrogeno; il carbone privato d'idrogeno, senz'una corrente di vapore acqueo, non decompone il muriato d'argento, il quale ad un'alta temperatura si decompone col carbone ordinario; l'acido boracico vetroso che solo non decompone mai i muriati d'argento, di barite e di soda, li decompone benissimo se ad una temperatura molto elevata si faccia passare sul miscuglio una corrente di vapore acqueo; la silice e l'allumina decompongono esse pure col soccorso del vapore acqueo, ad un fuoco assai forte, il muriato di soda come molti altri muriati; in somma senza il concorso dell'acqua, che è indispensabile per fargli prendere una forma gasosa, non è possibile di ottenere il gas muriatico. Finalmente il gas muriatico ossigenato, che abbiasi avuto cura di seccare esattissimamente col muriato di calce asciutto, è suscettibile di lasciarsi decomporre dalla calce e dalla magnesia egualmente bene asciutte; ad un'alta temperatura si ha svolgimento di gas ossigeno con trasformazione di quelle basi ne' rispettivi muriati, ed il muriato di

magnesia così ottenuto non può più decomporsi a qualsivoglia intensissimo grado di calore se non se umettandolo, mentre allora si decompone tosto che comincia l' incandescenza.

4. *Acido muriatico ossigenato, o acido ossimuriatico, ed acido muriatico soprossigenato.* Tante sono le proprietà esclusive di questa sostanza divenuta oggimai, sotto il nome d' acido ossimuriatico, una delle più interessanti la chimica scienza, che in vece di trattarne in una nota al § 3, come abbiamo fatto dell' acido solforoso al § 1, e dell' acido nitroso al § 2, abbiamo riputato non poterci ragionevolmente dispensare dal trattarne in un paragrafo a parte; e con tanto maggiore buon dritto quantochè è opinione d' alcuni seguaci di Davy, che poco o niente abbiano che fare insieme l' acido muriatico ed il gas ossimuriatico, il quale si è perfino voluto considerare come una sostanza semplice e *sui generis* a cui egli ha proposto di attribuire per nome proprio quello di *clorina*, o di gas *clorico* dal greco χλορος, indicante colore, in grazia del colore che affetta costantemente; in conseguenza ha egli suggerito che si potrebbero far terminare in *ana* le sue combinazioni colle sostanze combustibili, dicendole per esempio argentana, stannana, stibiana, solfurana, ecc.; ma a Prieur andrebbe più a genio che, assunto per nome proprio del gas ossimuriatico quello di *murigeno*, i suoi composti si denominassero

muridi; laonde si avrebbe il *protomurido*, il *deuteromurido* e il *permurido* d' argento, di stagno, di stibio od antimonio, di solfo e simili.

L' acido muriatico ossigenato può prepararsi in tre modi differenti; ed è qui necessario d' avvertire che importa moltissimo la scelta del processo per ottenerlo, attesochè gli acidi coll' uno o coll' altro ottenuti, variano sensibilmente nelle loro proprietà.

(*a*) Due parti in peso d' acido muriatico liquido, ed una parte di ossido di manganese nero in polvere fina si introducano in una storta, e questa leggiermente riscaldata fornirà nell' apparato pneumato-chimico l' acido muriatico ossigenato allo stato gasoso.

(*b*) Mescolando insieme otto parti di sal comune decrepitato o di muriato di soda privato dell' acqua di cristallizzazione, e tre parti d' ossido nero di manganese polverizzato, si riponga il miscuglio in una storta tubulata; per la tubulatura vi si sopraffondano quattro parti d' ottimo acido solforico preventivamente diluto con altre quattro parti d' acqua pura, avvertendo che la soluzione sia raffreddata; o se si vogliano altre proporzioni, s' introducano nella storta trentacinque parti di muriato di soda, nove di ossido di manganese in polvere, e venti di acido solforico diluto con metà d' acqua, secondo Thénard; chiusa la tubulatura della storta, ed applicatovi un moderato calore, l' acido ossimuriatico gasoso

si sviluppa, e può raccogliersi come nel primo processo (*a*).

(*c*) Finalmente per suggerire il miglior metodo di preparare questo reattivo in guisa che gli effetti ne siano costantemente identici, aggiungeremo che si può ottenerlo parimente in istato gasoso distillando, anche senza l'ajuto di temperatura artificialmente elevata, sopra una parte di muriato ossigenato di potassa o d'ossimuriato di potassa, o sia di muriato soprossigenato di potassa, dieci parti d'acido muriatico semplice, ben puro e possibilmente concentratissimo; il gas ossimuriatico, che va di mano in mano svolgendosi, si raccoglie nell'apparato pneumato-chimico, di cui l'acqua debb'essere riscaldata a 70 gradi reaumuriani, vale a dire tra gli 80 ed i 90 gradi del termometro centigrado; e quando il miscuglio contenuto nella storta non fornisce più gas spontaneamente, con un mite calore si può rieccitarne la produzione.

Il gas ossimuriatico ben preparato possiede le seguenti proprietà:

1.ª Ha sempre e costantemente un color giallo carico.

2.ª Ha un odore acutissimo, soffocante, promovente la tosse talvolta fino a cagionare la emoftisi, e quindi è da considerarsi come venefico e nocentissimo ai polmoni.

3.ª Pesa specificamente assai più del miscuglio atmosferico, stando il primo a questo in ragione di = 247 : 100.

4.ª Consta, secondo Gay-Lussac e secondo altri, d' acido muriatico 77,65, e d' ossigeno 22,35.

5.ª Alla temperatura di gradi positivi + 4 della scala centigrada esso si trasforma in un liquore che gocciola lungo le pareti del vaso in cui è contenuto, e se il freddo cresce, finisce per ridursi concreto in una sostanza di colore giallastro ramificata od arborescente, come sogliono mostrarsi molte altre consimili vegetazioni.

6.ª Si combina questo col gas idrogeno, poichè se tre parti di gas idrogeno con quattro di gas ossimuriatico sieno messe insieme in una bottiglia, questa chiudendosi e conservando sull' acqua per circa ventiquattr' ore il miscuglio, dopo questo intervallo di tempo, togliendone sott' acqua il turacciolo, l' acqua tosto entrerà ad occupare quasi tutto lo spazio che prima era occupato dal miscuglio gasoso il quale si sarà ridotto in acqua ed in acido muriatico semplice in quella disciolto; ciò puossi ottenere anche sul momento mediante uno scoppio prodotto sul miscuglio dalla scintilla elettrica; e volendo affidarci all' asserzione di Gay-Lussac e di Dalton, la viva luce del sole agevola anch' essa e a vista d' occhio, la combinazione del predetto miscuglio de' due gas idrogeno ed ossimuriatico.

7.ª Si combina a un dipresso questo gas, come nel caso precedente, col gas idrogeno carbonoso, o vogliam dirlo gas idrogeno carbonizzato,

ma è d' uopo avvertire che, perchè non succeda la precipitazione di parte del carbonio disciolto nel gas idrogeno, allora conviene accrescere la proporzione del gas ossimuriatico fino a quattro volte la quantità del gas idrogeno carbonoso adoperato; in questi sperimenti però rimane sempre per residuo gasoso una quantità di gas acido carbonico, di cui è facile impadronirci coll'ajuto dell'acqua di calce; non sarà alla per fine inutile, a parer nostro, il notare che qualche volta i raggi diretti e vivissimi del sole possono indurre all' esplosione questo miscuglio.

8.ª L'ossido gasoso di carbonio, che si può ottenere facendo passare il gas acido carbonico sopra il carbone riscaldato a rosso in un tubo di porcellana, messo in contatto col gas ossimuriatico e lasciando vicendevolmente reagire per ventiquattr'ore tre parti del primo con una del secondo, si trasforma in gas acido carbonico, anzi si ha in tal caso per prodotto tanto gas acido carbonico che occupa il terzo del volume prima occupato dal miscuglio, e l'acqua prodottasi, contenente in soluzione il residuo acido muriatico semplice, si confonderà coll' acqua della vasca in cui si fa lo sperimento; ciò che v' ha di strano in questo sperimento e di degno d'essere notato, si è che nè la scintilla elettrica, nè i vivi raggi del sole diretto non esercitano più alcuna azione sul presente miscuglio gasoso.

9.ª Cinque misure di gas olefaciente, ottenuto riscaldando un miscuglio d'alcool col quadruplo d'acido solforico, miscuglio che Teodoro Saussure ha riconosciuto composto di 86 centesimi di carbonio con 14 centesimi d'idrogeno, e sei misure di gas ossimuriatico mescolate insieme diminuiscono sul momento e a vista d'occhio di volume, e intanto sulla superficie dell'acqua si vedrà depositarsi un leggiero stato di sostanza oleosa.

10.ª Il gas ossimuriatico non esercita azione alcuna sul gas azoto o sul gas nitrogeno, come lo ha denominato Chaptal; ma rende più denso il gas nitroso o l'ossido gasoso d'azoto.

11.ª Decompone esso e distrugge il gas idrogeno solforato precipitandone talora una porzione di solfo, e trasforma sempre in acido solforico il gas acido solforoso.

12.ª Il fosforo si accende spontaneamente in un ambiente di gas ossimuriatico, e vi brucia con fiamma bianca pallida, e con isvolgimento di molto fumo bianco denso che si rappiglia in un sublimato bianco all'alto del vaso, da cui cadono gocce di un liquore trasparente lunghesso le pareti dell'apparecchio.

13.ª Il gas ossimuriatico non è capace d'infiammare lo solfo; ma se, come ha per il primo suggerito il celebre Thomson, si farà passare una corrente di questo gas a traverso ad una quantità determinata di fiori di solfo,

si otterrà infallibilmente quel composto di cui abbiamo a preferenza trattato nel § 3 immediatamente precedente, perchè l'acido muriatico vi si riconosce benissimo, ma l'acido ossimuriatico non vi esiste più assolutamente; questo composto è stato da noi contraddistinto coi diversi nomi di solfuro d'acido muriatico secondo il prelodato suo inventore, di acido muriatico ossisolforato secondo Berthollet juniore, o finalmente di acido muriatico solforato giusta la maggior parte de' moderni Chimici.

14.ª Alcuni carboni, e fra gli altri quello di faggio con accuratezza seccato e ridotto in polvere finissima, s'infiammano spontaneamente tosto che vengono a contatto col gas ossimuriatico, e coll' ossigeno che ne pigliano si risolvono in gas acido carbonico; qui però fa di mestieri avvertire che, come per moltissime altre sommamente ingegnose sperienze è risultato al valoroso Davy un teorema dimostratissimo che l'acido ossimuriatico non può decomporsi mai se non vi concorra l'acqua, o il gas idrogeno, così è probabile che queste accensioni de' carboni succedano solamente in forza dell' ultime porzioni d' acqua ch' essi sogliono ritenere con singolare tenacità, o in virtù di qualche dose di gas idrogeno che, in certo tal qual modo non ancora bene riconosciuto, possa esservi rimasto aderente; e ciò è tanto più probabile, quanto che ha egli avuto occasione di convincersi che spesso il carbone nello stato d' ignizione posto in contatto col

gas ossimuriatico, in vece di accendersi come avrebbe dovuto fare e di risolversi in gas acido carbonico, si è sul momento estinto.

15.ª I metalli ridotti in polvere finissima, se siano gettati in un ambiente di gas ossimuriatico, quasi tutti vi s'infiammano sul momento, e vi ardono con vivacità proporzionatamente tanto maggiore, quanto maggiore è la loro ossidabilità. L' antimonio regolino vi brucia con brillantissima fiamma bianca, lanciando una quantità di scintille; l'arsenico vi arde con fiamma verde chiara od azzurra, lanciando esso pure scintille e diffondendo un fumo bianco densissimo; il bismuto vi produce una fiamma azzurrognola; il nickel ne fa una gialliccia; il cobalto una bianca azzurrognola; lo zinco una bianca, emettendo quantità di scintille; lo stagno vi tramanda una luce bianca azzurrognola; il piombo vi brucia con fiamma bianca chiara; il rame con fiamma rossa e lenta, ed il ferro con fiamma rossa chiara. In tutte queste sperienze occorre che la temperatura del gas non trovisi mai al di sotto di gradi 21 positivi alla scala centigrada, e conviene sempre riporre un po' di sabbia sul fondo del recipiente a fine di evitare una esplosione che sarebbe pericolosa; finalmente non sarà inutile avvertire che la quantità di cadaun metallo regolino polverizzato, da adoperarsi in così fatti tentativi, è prossimamente di otto scrupoli per cento sessantacinque centimetri cubici di gas ossimuriatico.

16.ª Questo gas distrugge tutt' i colori vegetabili, e quindi è utilissimo per l'imbianchimento delle tele, de' cotoni e di molte altre sostanze vegetabili ed animali bianche.

17.ª Esso si scioglie lentamente nell' acqua, se si lasci soltanto in contatto colla medesima, ma rapidamente, se si agita insieme con quella. Secondo Berthollet parti 1000 d' acqua pura a gradi 6 positivi centigradi possono sciogliere parti 1073 di gas ossimuriatico, acquistandovi il peso specifico di 1003; questa soluzione, quando sia perfettamente scevra d' acido muriatico semplice, ha un sapore amaro, ma non acido; e se è acida, tentandola col nitrato di mercurio, si vedrà precipitarsene il muriato di mercurio, ciò che non potrebbe aver luogo se non vi fosse mescolato l' acido muriatico semplice; essa affetta il colore e l'odore medesimo che abbiamo indicato proprj del gas, ed acquista da esso la proprietà di distruggere i colori vegetabili, e di poter così servire acconciamente all' imbianchimento delle tele gregge e de' cotoni naturalmente colorati.

18.ª Esponendo questa soluzione ad un freddo inferiore al gelo, si vedrà il gas separarsene in forma di liquore più pesante dell' acqua in cui era disciolto.

19.ª L' acido muriatico ossigenato non si decompone al calore dell' acqua bollente.

20.ª La luce viva e diretta del sole sopra l' acido muriatico ossigenato liquido, o sopra la soluzione acquea di gas ossimuriatico si

decompone cedendo l'ossigeno, e rimanendone l'acido muriatico semplice. Su tale fondamento avea Saussure immaginato la costruzione del suo ſotometro, che ha ceduto ben giustamente il suo luogo a quello di Loysel.

21.ª Finalmente l'acido muriatico ossigenato può combinarsi cogli alcali fissi e con alcune altre sostanze, conformandosi seco in altrettanti sali particolari; ma coll'ammoniaca non è stato finora possibile d'ottenerne, se non che il semplice muriato d'ammoniaca.

5. *Acido nitro-muriatico.* Quest'acido, di cui si suole far uso grandissimo sotto il nome di *acqua regia*, o d'*acqua forte da oro*, appunto per isciogliere l'oro, e per alcune arti, come la tintura e le fabbriche di cappelli, non è, come abbiamo altrove enunciato, che un semplice composto derivante dal miscuglio dell'acido nitrico e dell'acido muriatico in proporzioni variabili, a norma degli usi diversi ai quali deve servire. Per limpidi e scolorati che siano i due acidi nitrico e muriatico adoperati, il miscuglio ne assume sempre nn colore rosso scuro, e produce costantemente una viva effervescenza, l'effetto evidente della quale si è lo sviluppamento di vapori rutilanti, come quelli dell'acido nitroso, e contemporaneamente pungenti ed acuti come quelli dell'acido muriatico ossigenato. Ciò proviene senza dubbio dalla combinazione in gas ossimuriatico dell'acido muriatico con una porzione dell'ossigeno

costituente l'acido nitrico, il quale, appunto in grazia di questa perdita d'ossigeno, si converte in acido nitroso, e quindi lascia scappare il gas nitroso che forma poi i vapori rutilanti, e che colora il composto in giallo cupo. Niun'altra proprietà importante possiede questo composto oltre a quella già indicata di sciogliere l'oro e qualche altro metallo; e di fatto, benchè esso possa combinarsi in sali con moltissime basi alcaline e terrose, pure i sali che ne risultano sono sempre un semplice miscuglio di muriati e di nitrati della medesima sostanza, ed i metalli che vi si disciolgano, non ne riescono mai altro che semplici muriati; in conseguenza di ciò è da ritenersi che non esista precisamente alcun sale nitro-muriato.

6. *Acido fosforico*. Varj sono i processi che si possono quasi indistintamente seguire onde prepararne quest'acido nello stato di purezza che si richiede, per valersene poi nelle delicate analisi chimiche; in generale però è sempre da preferirsi quello che sarà ottenuto direttamente colla ossigenazione del fosforo puro.

(*a*) Il processo suggerito da Lampadius, come il migliore, consiste nel collocare in una storta tubulata sei once d'acido muriatico e d'acido nitrico purissimi e concentrati, innalzandone successivamente la temperatura fino ad 80 gradi positivi della scala centigrada; ciò fatto, per la tubulatura della storta s'infonde a pochi grani per volta in questo

acido nitro-muriatico caldo, ed avvertendo di non infondervi i secondi se i primi non sono perfettamente disciolti e scomparsi, tanto fosforo che l'ultima dose non vi si possa più sciogliere; per l'ordinario la quantità di fosforo che vi si consuma, suole esser di cinque o di sei dramme; allora si procede alla distillazione finchè la materia residua nella storta abbia acquistato la consistenza d'uno sciroppo denso e pesante circa tre once; questo residuo si scioglie in sei once d'acqua, ed è puro acido fosforico avente a 10 gradi positivi reaumuriani un peso specifico = 1,510.

(*b*) Si può eziandio prepararlo abbruciando lo stesso fosforo nel gas ossigeno o nell'aria atmosferica; e in questo caso, secondo Lavoisier, 110 parti di fosforo ne assumono in peso 154 d'ossigeno e d'acqua.

(*c*) La distillazione dell'acido nitrico sopra il fosforo basta ripetendola quanto occorre per trasformarlo tutto in purissimo acido fosforico, riducendosi quello in acido nitroso.

(*d*) Lo stesso effetto si ottiene ancora digerendo i pezzettini di fosforo nell'acido muriatico ossigenato finchè esso può disciogliervisi; poi decantando e distillando tutto l'acido muriatico che vi soprannuota, il residuo è puro acido fosforico.

(*e*) Siccome però cogl'indicati processi non si ottiene costantemente un acido fosforico ugualmente ossigenato, così gioverà esporne un altro il quale, oltre che fornirà un acido

sempre proporzionato nello stesso modo, avrà anche l'altro grandissimo vantaggio d'essere il meno dispendioso di tutti; consiste questo nel versare sopra cinque parti di ossa calcinate a bianchezza e polverizzate sei parti d'acqua bollente, rimescolando il tutto ben bene e soprafondendovi poscia due parti d'acido solforico diluto con due altre parti d'acqua; ripetuta nuovamente l'agitazione, si lascia il miscuglio in quiete fino al giorno susseguente in cui si procede alla filtrazione del liquore per una tela forte ma rada, lavando ben bene il residuo terroso finchè le lavature non abbiano più sapore acido; ciò fatto, si riuniscono tutte le lavature col liquore filtrato che, riposato, si decanta dal sedimento prodottovisi; si fa quindi evaporare a bagno sabbia fino alla rimanenza della metà per lasciarlo col raffreddamento depositare la grandissima quantità di selenite che contiene ancora, e per successivamente decantarlo di nuovo, sicchè il liquore riesca limpido e chiaro abbastanza per poterlo poi fare svaporare a siccità in un vaso di vetro; la massa bianca che rimane non è che acido fosforico secco; questo si fa fondere in un crogiuolo, e si getta così fuso in una capsula di rame, dove lasciandolo raffreddare, si riduce in un acido fosforico vitreo insolubile nell'acqua, a motivo de' sali terrosi che contiene, mentre l'acido fosforico vitreo ottenuto mediante l'ossigenazione del fosforo coll'acido nitrico riesce

facilmente solubile nell'acqua; e quindi è che il primo non deve considerarsi come purissimo, atteso che contiene, secondo Fourcroy e Vauquelin, i quali lo ritengono per un vero soprafosfato, o fosfato acidulo di calce, in 100 parti, 70 di fosfato di calce, e sole 30 parti di puro acido fosforico; spesso esso contiene anche una dose assai variabile di selenite o solfato di calce; ma ciò che deve apparire singolarissimo si è che, secondo le sperienze di Berthier, questo acido solforico vetroso contenga anche più d'un quarto del suo proprio peso d'acqua.

Quest'acido quando è puro, oltre all'essere, come abbiamo accennato, solubile nell'acqua, possiede alcune altre proprietà ch'è necessario di far conoscere; il calore non lo decompone, e non ne sviluppa alcun odore, ed anzi non lo volatilizza nemmeno; mentre in vece lo decompone benissimo se sia misto colla polvere di carbone, nel qual caso se ne ottiene il fosforo per distillazione insieme con moltissimo gas acido carbonico; finalmente quest'acido consta di fosforo 46,72, e d'ossigeno 53,28.

7. *Acido boracico*. La natura non ci ha finora prodotto altro esempio di acido boracico puro, fuorchè nei lagoni della Toscana, ed anzi nemmeno ivi l'acido boracico nativo può dirsi veramente puro ed in istato da potercene valere come di un reattivo; possiamo però riuscire a procurarcelo in tale stato con uno dei seguenti processi.

(*a*) Si fa sciogliere nell'acqua bollente una quantità determinata di borace, sottoborato di soda o borato alcalinulo di soda, ed a questa soluzione filtrata e bollente si sopravversa una quantità di purissimo acido solforico uguale a quella del borace adoperato, avvertendo di allungare quest'acido con altrettanta acqua pura; si concentra la soluzione medesima fino alla pellicola, e col raffreddamento l'acido boracico si cristallizza in laminette o squame lucidissime che deggiono lavarsi coll'acqua distillata fredda per poi farle seccare sulla carta emporetica.

(*b*) Due parti di borace o borato alcalinulo di soda con una d'acido solforico preventivamente allungato con altrettant' acqua distillata si collocano in una storta per procedere alla distillazione con fuoco forte e subitaneo; l'acido secco distillato si lava ben bene coll'acqua pura distillata come sopra. Tanto seguendo questo, quanto attenendoci al primo processo, Davy ha riconosciuto col mezzo dell'analisi tentata colla elettricità, che l'acido boracico ottenuto contiene sempre una tenue proporzione di soda e d'acido solforico; la prima però non può nuocere valendoci di quest'acido come di un reattivo, ma del secondo fa d'uopo ripurgarlo, e ciò si può con mano esperta ottenere precipitando dalla soluzione che contiene l'acido boracico, l'acido solforico con precisamente tanta soluzione di barite quanta ve ne può occorrere,

e nemmeno un atomo di più, sicchè non abbia essa stessa a rimanervi disciolta o combinata, e quindi a rendere impuro questo reattivo; fatta la precipitazione di tutto l'acido solforico in solfato di barite, il liquore contenente l'acido boracico si filtra e si svapora fino alla rimanenza a un dipresso della metà del peso del borace adoperato, valendoci poi di questo liquore residuo come di bastantemente puro acido boracico per reattivo nelle analisi.

L'acido boracico ha le seguenti proprietà: è inodorifero, appena leggermente sapido ed è capace di cristallizzarsi nella forma laminare o squamosa sopra indicata; quando è secco, riscaldandolo, abbandona la sua propria acqua di cristallizzazione; una temperatura improvvisamente elevata, appena ch'esso abbia perduto l'acqua di cristallizzazione, lo sublima; altrimenti lo fonde in un vetro, che è poi permanente a qualsivoglia grado di calore anche violentissimo; l'acqua fredda ne può sciogliere un dodicesimo, la bollente ne scioglie un quarto del suo peso all'incirca; la soluzione ne cangia in rosso le tinture azzurre vegetabili, e decompone con effervescenza i carbonati alcalini, come pure i più comunemente usitati carbonati terrosi; finalmente quest'acido concreto è solubile nell'alcool, a cui comunica la proprietà d'ardere con elegante fiamma verde.

Il sagacissimo chimico inglese Davy trattando l'acido boracico (coll'oggetto di discoprirne

l' incognito radicale) leggermente umettato e sottoposto fra due lamine di platina all' azione di una pila Voltiana, o di una batteria Galvanica di cinquecento paja di lastre, dal vedere che alla superficie negativa esso si trasformava in una sostanza di colore bruno olivastro, e che questo colore andava di mano in mano facendosi sempre più carico fino a diventar quasi del tutto nero; dal vedere che questa materia non era più per nissun conto alterata dall' acqua, ma che in vece essa scioglievasi con effervescenza nell' acido nitrico, e finalmente dal vedere che riscaldata a rosso questa sostanza sul platina brucia lentamente con isvolgimento di un fumo bianco ed evidentemente acido, fu condotto a sospettare che questa sostanza stessa fosse quella che debitamente ossigenata costituisce poi l' acido boracico. Di fatto egli s' accertò in progresso che quattro o cinque grani d' acido boracico riscaldati in un tubo di vetro verde insieme con una ugual dose di potassio, ossia della sostanza metalliforme che ha egli stesso ottenuto decomponendo colla pila Voltiana, o col ferro mantenuto per lungo tempo incandescente a bianco la potassa, si produceva un calore grandissimo, e che il potassio ebbe a provare una vivissima infiammazione in que' punti ne' quali trovavasi in contatto coll' acido boracico; e vide pure che contemporaneamente sviluppavasi una quantità di gas che in volume corrispondeva a un

dipresso al doppio del volume dell'acido adoperato: ciò che rimase nel tubo, si fece sciogliere nell'acqua, e la porzione insolubile separata col mezzo della filtrazione, e raccolta sopra un filtro, offrì le seguenti proprietà particolari: era essa pulverulenta, di colore olivastro carico, friabilissima, non abbastanza dura per isfregiare il vetro e non conduttrice della elettricità; benchè seccata a gradi positivi 120 della scala termometrica decimale, pure ad una temperatura più alta diffondeva una nuova dose di umidità; all'aria essa si accendeva innalzandosene la temperatura fin quasi a quella che occorre per far bollir l'olio d'oliva, e bruciava spargendo una luce rossa accompagnata da parecchie scintille come suol fare il carbone; il fuoco d'incandescenza che dicesi a bianchezza, non la decompose esponendovela in un tubo di platina, e tutt'al più essa sembrò in tale sperimento acquistare un peso specifico alquanto maggiore di quello che affettava prima; nel gas ossigeno essa ardeva con luce assai più vivace, e si trasformava parte nuovamente in acido boracico, e parte in una sostanza nera che esigeva un grado di calore molto più elevato per accendersi e cangiarsi poi così anch'essa in acido boracico; nel gas ossimuriatico essa si accendeva ed ardeva alla temperatura ordinaria, convertendosi quasi tutta in acido boracico, ad eccezione di poca materia nera che vi rimaneva commista; vide Davy che i gas azoto

ed idrogeno non la sciolgono, che gli acidi nitrico e solforico vi si decompongono sopra intanto ch'essa si riduce in acido boracico, e ch' essa può finalmente combinarsi cogli alcali formando seco certi composti di color d' oliva pallido, da'quali l'acido muriatico separa un precipitato bruno; col solfo fuso, benchè assai lentamente, egli s'accorse ch' essa acquista pure un colore d' oliva, ma non gli sembrò potersi combinare col fosforo, e trovò che non si combina assolutamente col mercurio.

In conseguenza di così fatte propietà, mediante le quali questa nuova sotanza combustibile non è ormai più confondibile ragionevolmente con alcuna delle sostanze finora conosciute, Davy ha pensato poterle convenire il nome di *boracium*, e Gay-Lussac e Thénard, valenti Chimici francesi, vi hanno sostituito quello di *borium*, proponendo di cangiar poi, all'ombra di tale innovazione, in quella d'acido *borico* la denominazione universalmente ricevuta finora da' Chimici d'acido boracico.

Il lodato Davy considera la sostanza olivastra che abbiamo descritta come un ossido di *boracio* o di *borio* al primo grado, e pensa che una maggiore quantità d' ossigeno la trasformi nella pure indicata materia nera, che è un ossido al secondo grado, mentre una proporzione d'ossigeno ancora maggiore costituisce l'acido boracico, ora acido *borico*.

8. *Acido carbonico.* Tuttochè di rado occorra di dover far uso dell' acido carbonico in qualità di reattivo nella maggior parte delle analisi, ciò nondimeno esso è tanto diffuso nella natura e ha tanta azione in un gran numero delle sue misteriose operazioni, che è forza pure considerarlo come uno de' suoi agenti principali.

Tra i molti mezzi che si conoscono per procurarsi questo gas, noi non indicheremo che soltanto i due che possono fornircelo immantinente abbastanza puro, o con facilità purificabile, osservando che fra questi non può certamente aver luogo il processo suggerito da Lampadius come il migliore, che è quello di trattare insieme a fuoco d'incandescenza in apparato conveniente un'oncia di carbone in polvere con quattro once di ossido nero di manganese, attesochè il gas acido carbonico in tal guisa ottenuto è forse da considerarsi come il più impuro di tutti.

(*a*) Un poco di calce carbonata, ossia di carbonato di calce nativo, o marmo, o terra calcare ridotta in polvere grossolana, si ripone in una bottiglia, e sopravversandovi una corrispondente dose d' acido solforico allungato con cinque o sei volte il suo peso d' acqua, si vedrà tosto nascere una vivissima effervescenza che è cagionata appunto dallo sprigionamento del gas acido carbonico, il quale può coll' apparato pneumato chimico raccogliersi in recipienti capovolti e ripieni d'acqua o di mercurio.

(*b*) La stessa distillazione di un carbonato calcare ad un fuoco forte basta a sprigionarne il gas acido carbonico, che può poi nell' indicata guisa raccogliersi e conservarsi.

(*c*) Del resto l' abbruciamento del diamante, di qualunque carbone e di qualsivoglia sostanza carbonosa, come di un olio vegetabile, della cera, del sevo e simili, ci porge altrettanti mezzi co' quali si può ottenere il gas acido carbonico ora più, ora meno impuro, sia che un tale abbruciamento si eseguisca nell' aria atmosferica, oppure nel gas ossigeno; la stessa respirazione degli animali è una fonte perpetua di gas acido carbonico.

La somma delle sperienze sintetiche instituite a tale proposito da Lavoisier, da Tennant, da Allen e Pepys, da Clément e Désormes mette fuori di ogni dubbio la composizione di questo gas acido come risultante precisamente da 28,60 di carbonio, e 71,40 d' ossigeno in peso per ogni 100 parti di gas acido carbonico; tanto più che questi sperimenti sintetici furono in progresso di tempo corroborati ed avverati da moltiplici tentativi analitici che crediamo a proposito di qui indicare: 1.° trattando un volume determinato di questo gas rinchiuso sul mercurio, con replicate scintille elettriche, esso si decompone manifestamente, siccome ha dimostrato Henry, in gas ossigeno ed in gas ossido di carbonio, o vogliam dirlo ossido gasoso di carbonio; e se da questo miscuglio a tale stato di

decomposizione ridotto si voglia sottrarre col mezzo di una soluzione alcalina caustica il poco gas acido carbonico che vi rimane tuttora indecomposto, una nuova scintilla elettrica applicatavi infiammerà tosto il residuo, e lo ridurrà così di bel nuovo tutto in un tratto in gas acido carbonico; 2.° trattando parimente colla corrente elettrica un miscuglio di gas acido carbonico e di gas idrogeno si avrà da una parte produzione d'acqua, e dall' altra trasformazione del gas acido carbonico in ossido gasoso di carbonio infiammabile, e riducibile nuovamente in gas acido carbonico, ricombinandovi artificialmente colla scintilla elettrica una quantità di gas ossigeno corrispondente a quella che si sarà combinata in acqua col gas idrogeno; 3.° giusta le belle ed ingegnosissime sperienze recenti del valoroso Davy, riscaldando il potassio in un ambiente di gas acido carbonico, esso vi s' infiamma e si riduce in potassa alcalina ordinaria, precipitandosi contemporaneamente una quantità di carbonio proporzionata al gas acido carbonico che ha ceduto al potassio il suo ossigeno per ossidarlo; 4.° finalmente Tennant e Pearson hanno dimostrato che, sebbene il fosforo a qualsivoglia temperatura non sia capace di decomporre il solo gas acido carbonico, pure, trattando un qualche carbonato alcalino o terroso in vasi chiusi a fuoco d' incandescenza col fosforo stesso dentro sepoltovi, il carbonato si riduce in un sale fosfato,

ed al fosforo che prima era libero si sostituisce una corrispondente quantità di puro carbonio nero e lucido.

Le proprietà caratteristiche del gas acido carbonico sono: di non servire, generalmente parlando, alla combustione delle sostanze combustibili più comuni, e d' essere del tutto inetto a mantenere la respirazione e le benefiche influenze che ne derivano, negli animali; di pesare più che il miscuglio atmosferico, stando a volumi uguali il primo al secondo :: 10014 : 10000; di sciogliersi nell' acqua a volumi uguali, costituendo così una soluzione acidula che cangia in rosso i colori azzurri vegetabili, che precipita la calce disciolta nell' acqua di calce, trasformandola in un carbonato di calce insolubile ed effervescente cogli acidi che la rende latticinosa; la soluzione del gas acido carbonico nell' acqua, si decompone facilissimamente tanto riscaldandola e facendola bollire, quanto ancora esponendola alla congelazione, poichè in ambi i casi il gas acido carbonico si separa o si dissipa. A queste rimarcabili generali proprietà del gas acido carbonico sono finalmente da aggiugnersi: la sua efficacia per preservare dalla putrefazione le sostanze animali, e le immense benefiche influenze che esercita nella vegetazione delle piante, e per ultimo quella di potersi combinar colle basi alcaline, terrose e metalliche, sebbene non con tutte, in altrettanti sali particolari.

9. *Acido fluorico*. Niun altro processo vi può essere più ovvio per ottenere il gas acido fluorico, che la diretta decomposizione della calce fluata, o del fluato di calce nativo, o, come gli antichi lo denominavano, spato fluore, con la metà del suo peso d'acido solforico concentrato, raccogliendone il fluido elastico che si sviluppa per effervescenza, coll'apparato pneumato chimico a mercurio in campane di stagno o di piombo, od anche in campane di vetro investite di una intonacatura di cera, attesa la singolare proprietà che esso possiede di corrodere ed intaccare il vetro che siagli esposto a nudo in contatto. Questo gas acido affetta una grande rassomiglianza col gas acido muriatico, col quale ha comune soppratutto l'odore, la fluidità elastica, il tramandar fumi bianchi quando è esposto all'aria atmosferica, e la grandissima tendenza a sciogliersi nell'acqua ed a liquefare rapidissimamente il ghiaccio; ma però se ne allontana non poco in grazia appunto della proprietà esclusiva che possiede di sciogliere la silice e d'intaccare il vetro.

Il celeberrimo ed infaticabile Davy, nel supposto che questa sostanza, attesa la sua qualità di acido, dovesse contenere l'ossigeno, per avverare se era possibile questa supposizione, s'indusse a sottometterlo alla potentissima attività disossigenante del suo potassio, e valendosi di un gas acido fluorico preparato in vasi di vetro non investiti di cera,

osservò che, operando in una storta, appena il potassio erane prevenuto a contatto, tosto ebbe luogo lo sviluppamento di un abbondante fumo bianco, e contemporaneamente questo nuovo metallo perdette il suo proprio splendore, e si coprì d'una crosta grigia; allora riscaldando il corpo della storta, gli indicati fumi bianchi si aumentarono e divennero più fitti e densi, finchè dopo qualche tempo cessarono poi del tutto; le cose trovandosi in questo stato, egli introdusse nella storta medesima una quantità d'acqua più che sufficiente a sciogliere tutto il gas acido, ma vide che il gas residuo non vi si scioglieva compiutamente, mentre rimaneavi un tenue residuo di gas idrogeno. Ripetendo poi la sperienza medesima, ma ad una temperatura artificialmente più elevata, egli vide infiammarsi il potassio ed ardere con vivissima luce rossa, e, terminata la combustione, trovò sparito tutto il gas acido fluorico senz' altra rimanenza che un po' di gas idrogeno, di cui la quantità, fatte le debite detrazioni a computo del puro acido, corrispondeva all'incirca ad un decimo del volume di tutto il gas acido fluorico impiegato; esaminando allora con diligenza la materia concreta rimasta nel fondo della storta, e che manifestava qua e là diversi colori, fra i quali spiccavano il bruno di cioccolato ed il giallo, egli osservò che, gettandone una piccola quantità nell'acqua, vi si suscita una impetuosissima effervescenza

accompagnata da svolgimento di un gas infiammabile che ha un odore analogo a quello del gas idrogeno fosforato, ed accompagnata eziandio dalla rigenerazione di una piccola quantità d'acido fluorico e di potassa; così ancora un'altra porzione di quella stessa materia secca, se sia riscaldata o in contatto coll'aria atmosferica o in contatto col gas ossigeno, vi brucia lentamente, assorbe una quantità d'ossigeno e perde i suoi colori, trasformandosi tutta in una sostanza bianca che ha un'apparenza salina.

Il sullodato Davy argomenta da tali fatti, che nella indicata sperienza l'acido fluorico effettivamente si decomponga, ma che insieme con esso si decomponga anche la silice che, come avremo occasion di vedere, suole accompagnarlo perfino allo stato gasoso, a differenza dell'acqua che non può assolutamente essere da quell'acido gasificata; e quindi reputa probabilissimo che la sostanza di cui si è fatto menzione non sia in realtà che un miscuglio di silicio o *silicium*, che è la base della silice, e della base dell'acido fluorico che per analogia potrebbe denominarsi fluorio o *fluorium*, amendue ossigenate al *minimum* e combinate con poca potassa.

Può quest'acido ottenersi allo stato gasoso col processo superiormente descritto; ma per assicurarci che questo gas acido è perfettamente privo d'acqua igrometrica, ci sembra più a proposito trattare, come i valenti

Gay-Lussac e Thénard suggerirono, il fluato di calce comune e l'acido boracico puro e vetrificato insieme in un tubo di ferro ad una elevata temperatura; il gas acido fluorico che se ne ottiene, è stato dagli autori medesimi denominato gas *fluo-borico*, quasi dicessimo gas fluorico che ha qualche cosa di boracico; è questo tanto avido dell'acqua, che toglie con somma facilità, precipitandosi seco in vapori o fumi bianchi densissimi, quella igrometrica che sembrano contenere indistintamente tutt'i gas, a meno del gas acido muriatico, dello stesso gas fluorico e forse anche del gas ammoniaca.

Qui è da notarsi che la produzione di densissimi fumi o vapori bianchi, manifestata costantemente dal gas acido fluorico quando è messo a contatto coll'aria atmosferica, è stata finora attribuita alla silice ch'esso contiene allo stato gasoso, e che lascia precipitare sciogliendosi nell'acqua; ma, se questa applicazione può essere tuttora considerata sussistente e probabile pel gas acido fluorico preparato coll'antico metodo, cioè sviluppandolo coll'acido solforico dallo spato fluore o dal fluato di calce, essa non può certo apparir molto ragionevole, trattandosi di un gas fluorico preparato col nuovo processo che abbiamo pur ora indicato in cui non esiste silice, se per ottenerlo, per contenerlo e per conservarlo si abbia cura di non far uso di apparati di vetro, ma bensì di tubi,

vasi e recipienti di piombo o di stagno, metalli ch' esso acido attacca assai difficilmente. A buon diritto distinguono i sullodati celebri Gay-Lussac e Thénard da questo gas acido fluorico puro, quello che si ricava col primo processo in apparati di vetro e coll' acido solforico, attribuendo a quest' ultimo il nome di gas acido fluorico siliceo, appunto in grazia della totale mancanza della silice nel primo, e della sua reale presenza nel secondo. Ma, attesa la somma solubilità del gas acido fluorico nell'acqua, esso può ottenersi direttamente allo stato d'acido liquido o in soluzione acquea, dibattendone magistralmente una quantità con poca acqua in vasi, come sopra è detto, di piombo o di stagno, e non mai di vetro; una parte d'acqua sembra che per tal modo sia abile a sciogliere un volume di gas fluorico oltre a due mille volte maggiore del proprio; quando ne è saturata essa è limpida, fumante e causticissima; facendo bollire questa soluzione, la quale bolle ad un grado della scala termometrica molto superiore a quello dell' acqua bollente, essa non cede che soltanto un quinto dell' acido che contiene, e ciò che rimane, affetta la causticità e l' aspetto dell' acido solforico concentratissimo, ma perseverando la bollitura, essa finisce col condensarsi tutta in istrie. In tale stato di soluzione concentrata ridotto, l' acido fluorico si combina facilmente colle basi alcaline e terrose, costituendo altrettanti sali

particolari che non furono per l' addietro abbastanza bene esaminati ; esso tramanda ancora fumi densissimi, e mettendolo all'improvviso in contatto coll'acqua, si riscalda vivamente fino a passare alla ebullizione ; attacca vigorosamente il vetro, e cagiona sulla pelle viva effetti terribili, producendovi in brevissimo tempo una moltitudine di piccole pustole dolorosissime. Un pezzetto di potassio che sia gettato dentro nell'acqua, vi produce sul momento una violenta detonazione, gli effetti della quale sono la produzione di gas idrogeno e d' acqua, e la rimanenza di un fluato di potassa poco solubile ; laonde si vede chiaramente non essere in realtà questo liquore che acido fluorico sciolto nell' acqua pura.

10. *Acido acetico* Molti sono i processi che si potrebbero seguire per preparare l'acido acetico concentrato come si richiede per farne uso con ottimo successo nelle delicate chimiche operazioni analitiche; tali sono per cagion d' esempio la congelazione dell' acqua che in quantità eccessiva contiene l' aceto comune ; la distillazione dell' aceto comune, gettandone le prime porzioni distillate, come poverissime d' acido, e la successiva distillazione a siccità delle ultime porzioni che costituiscono un acido acetico più concentrato ; la distillazione del verderame e del verdetto o verdeterno, ora denominato acetato di rame ; la distillazione del legno rinchiuso in

cilindri o in istorte di ferro a fuoco d'incandescenza, e simili; ma tutti questi acidi acetici, sebbene siano concentratissimi, sono però assai lontani dal grado di estrema purezza nelle chimiche analisi ricercato, e quindi sono tutti da rigettarsi, essendo oggimai dimostrato che due soli de' metodi a tal uopo inventati, valgono a fornirci un acido acetico che possegga tutte le qualità desiderabili.

(*a*) Una determinata quantità d'ottimo aceto comune, ottenuto mediante l'esposizione all' aria ad una temperatura di circa 24 gradi positivi reaumuriani di uno qualunque de' liquori vinosi, che la prima fermentazione del mosto d' uva, del sidro, della birra e d' altre decozioni di cereali, di frutta, di molti fiori, d' alcune erbe, delle soluzioni di zuccaro, o di miele e simili abbia fornito, replicatamente distillata sopra il muriato di calce secco, abbandonando a questo sale deliquescente gran parte della propria acqua, somministra nel recipiente un ottimo e purissimo ed abbastanza concentrato acido acetico.

(*b*) L' altro metodo poi, che è anche il più usitato, consiste nel saturare una quantità qualunque d' ottimo aceto comune di vino o d' altro colla potassa ridotta in polvere; ciò fatto, si filtra la soluzione e a fuoco moderato si fa evaporare fino a siccità; tre parti in peso di questo acetato di potassa s' introducono in una storta, e

sopravversatavene una di puro acido solforico, già prima allungato con altre due parti d'acqua, si procede alla distillazione essa pure a siccità; l'acido acetico che per distillazione si raccoglie nel recipiente, a fine di purgarlo dall' acido solforico che può contenere, e dall'odore empireumatico che suole affettare, devesi trattare con tanto acetato di piombo liquido, che le ultime gocce di questo non vi cagionino più alcun intorbidamento nè alcuna precipitazione, ed aggiuntovi un' ottava parte del suo peso di polvere di carbone, si ripete la distillazione. Accade talvolta che in vece di contenere acido solforico, l' acido acetico che erasi ottenuto, contenga qualche dose d'acido solforoso riconoscibile all'odore suo proprio, ed in tal caso il metodo più appropriato per rettificarlo consiste nel farlo digerire per alcuni giorni sopra l'ossido nero di manganese e quindi ridistillarlo; esso contiene per lo più una tenue dose d'alcool, la quale non fa difetto.

Il maggior peso specifico di cui sia suscettibile l' acido acetico, si è di 1080, ed in tale stato può, secondo Mollerat, calcolarsi che contenga 0,87 di acido acetico reale; esso ha un odore acutissimo, ma molto soave ed esercita sulla pelle viva la proprietà di un caustico potenziale; riscaldandolo in una capsula d' argento, sicchè fumi, i suoi vapori possono accendersi mediante l' avvicinamento di un lume; alla temperatura di 2 gradi negativi

reaumuriani quest'acido così concentrato si consolida in cristalli che a 3 gradi positivi si liquefanno; il fuoco d' incandescenza allora non può più decomporlo compiutamente. In fine l' acido acetico concentrato e purissimo può facilmente combinarsi in altrettanti sali particolari colle basi alcaline, colla maggior parte delle terre e con molti ossidi metallici. È poi dimostrato ch' esso non è suscettibile di modificare la propria dosatura d' ossigeno; laonde risulta che non esiste alcun acido acetoso, come credevasi.

11. *Acido ossalico.* Due sono i principali processi de' quali sogliono valersi i Chimici operatori per procurarsi l'acido ossalico puro.

(*a*) Il primo, che fu suggerito da Scheele, consiste nell' estrarlo dal sale d' acetosella che i moderni Chimici denominano ossalato acidulo di potassa, o soprossalato di potassa purissimo; due once di questo sale si sciolgano in sedici once d' acqua distillata bollente; in questa soluzione limpida ed ancora calda si facciano stillare tante gocce di acetato di piombo, che le ultime non vi inducano più alcuna perturbazione di trasparenza; per mezzo della filtrazione si liberi il precipitato dal liquore che vi soprannuota, e, fattolo seccar bene, vi si aggiunga un'oncia d' acido solforico concentrato già previamente diluto in una libbra d' acqua pura, e si faccia digerir tutto insieme per un giorno ad una temperatura costante di circa 40 gradi positivi

reaumuriani; ciò fatto, si ripeta la filtrazione ed il liquor filtrato si concentri finchè vi si vegga disposizione a cristallizzare; allora mediante il raffreddamento si otterranno cristalli prismatici che lavati ripetutamente con poca acqua, sono per l'ordinario intieramente costituiti di purissimo acido ossalico. Accade però talvolta che questi medesimi cristalli disciolti manifestino ancora qualche tenuissima proporzione d'acido solforico, e per ripurgarli da questo basta, quando sono compiutamente sciolti nell'acqua pura, ripetere la concentrazione e la cristallizzazione, raccogliendone e lavandone di bel nuovo in poca acqua fredda i cristalli.

(*b*) Le gomme, le resine, le mucilagini, alcuni balsami, l'amido, le fecole, ma più d'ogni altra produzione vegetabile, lo zuccaro, nel distillarvi sopra da sei fino a dodici volte il proprio loro peso d'acido nitrico a fuoco moderato, appropriandosi parte dell'ossigeno di quest'acido, lo trasformano in gas nitroso, e si riducono contemporaneamente in acido ossalico che resta disciolto in liquore nel fondo della storta, dove il raffreddamento lo fa poi cristallizzare; raccolti questi cristalli prismatici che per l'ordinario sono regolarissimi, fa di mestieri ridiscioglierli in acqua pura a fine di rinnovarne la concentrazione e la cristallizzazione per raffreddamento, e per farne poi seccare i cristalli ottenuti la seconda volta.

L' acido ossalico purissimo cristallizzato ha un sapore acidissimo, ma molto grato; si scioglie in due volte tant' acqua fredda, e nel suo proprio peso d' acqua bollente, ed è appunto in tale stato di soluzione che ce ne serviamo per reattivo; esso può sciogliersi benissimo anche nell' alcool bollente a dosi eguali, ma è assai difficile l'indurlo a sciogliersi nell'etere; esso fiorisce all' aria coprendosi d'una polvere bianca; il fuoco d'incandescenza lo decompone con isvolgimento di un gas infiammabile e lasciando un residuo carbonoso. Thomson avea opinato che il più puro acido ossalico cristallizzato contenesse 0,77 d' acido reale, e 0,23 d' acqua di cristallizzazione; Fourcroy e Vauquelin lo credettero composto di 0,77 d'ossigeno, 0,13 di carbonio e 0,10 d'idrogeno; e il sullodato Thomson dalle proprie ulteriori sperienze diligentissime avea conchiuso ch'esso constasse di 0,64 d' ossigeno, 0,32 di carbonio e 0,04 d'idrogeno, ma le ultime ricerche de' valorosi Gay-Lussac e Thénard sembrano aver finalmente avverato la composizione di questo acido purissimo consistere in 26.566 di carbonio, 70.689 d'ossigeno e 2,745 d' idrogeno.

Quest' acido in fine può combinarsi colle basi alcaline, con parecchie terre e con molti ossidi metallici, costituendo seco altrettanti sali particolari.

12. *Acido tartarico.* L' unico processo che è da seguirsi per ottenerne un acido tartarico

puro e adattato alle chimiche analisi è il seguente:

Cento parti in peso di cremor di tartaro puro, ossia di tartrato acidulo di potassa, o più semplicemente parlando di sopratartrato di potassa, si mescolano insieme con trenta parti di ottimo carbonato di calce o marmo bianco, riducendo il tutto in polvere fina; questo miscuglio si va gettando a cucchiajate nell' acqua bollente, avvertendo di lasciare ad ogni projezione terminare l' effervescenza; per affinità doppia succede la trasmutazione di tali due sali in un tartrato di calce insolubile che precipita, ed in un carbonato di potassa che, attesa la sua solubilità, rimane in soluzione; colla filtrazione si separano l' uno dall' altro, ed il precipitato si lava ben bene e ripetutamente coll' acqua calda; poi aggiuntavi una proporzionata quantità d'acqua pura, vi si sopravversano trenta parti di buon acido solforico, agitando frequentemente il miscuglio, e tenendolo così in digestione fino al giorno successivo in cui, raccolto col mezzo della filtrazione il puro liquore, si concentra finchè dia segno di disposizione a cristallizzare per trasportarlo in luogo fresco dove, quando i cristalli si saranno formati, converrà raccoglierli, lavarli in poca acqua fredda, e poi ridisciogliergli in nuova acqua pura, concentrarli e farli cristallizzare di nuovo, alternando senza stancarsi queste operazioni finchè gli ultimi cristalli

ottenuti abbiano perduto ogni colore ed appariscano perfettamente bianchi; questi saranno di purissimo acido tartarico che, sciolto in quattro volte il suo peso d'acqua calda, potrà opportunamente adoperarsi con sicurezza come un ottimo reattivo. Anche dal liquore residuo dopo la prima filtrazione si può volendo ottenere una nuova quantità d'acido tartarico, decomponendo col muriato di calce il tartrato saturo di potassa che vi rimane in soluzione, raccogliendo il tartrato di calce che si precipita di nuovo, e trattandolo col metodo che abbiamo pur ora descritto; ed anzi per chi si trovasse abbondare di muriato di calce sarebbe certamente economico il partito di cominciare da bel principio a decomporre con questo il sopratartrato di potassa, attesa la sicurezza che si avrebbe in tal caso di mettere poi ad un solo tratto in piena libertà tutto l'acido tartarico contenuto nel tartrato di calce prodottosi, col soccorso dell'acido solforico.

I cristalli d'acido tartarico hanno un sapor acido non ingrato; la forma loro è soggetta a grandissime variazioni provenienti dal diverso modo di preparazione, ed a norma della maggiore o minor quantità d'acido solforico adoperata; alla temperatura di 12 gradi positivi reaumuriani essi si sciolgono in cinque volte il loro peso d'acqua pura, ma l'acqua calda ne scioglie una proporzione assai maggiore; la soluzione di quest'acido col tempo

ammuffa, ed è per ischivare un tale inconveniente, che alcuni usano d'aggiugnervi una piccola dose d'alcool; il fuoco veemente decompone l'acido tartarico concreto, somministrando un gas combustibile ed un liquore acido di color bruno che era stato denominato acido piro-tartarico, ma che ora è dimostrato non essere che un acido acetico sporcato da un olio fetido empireumatico. Fourcroy e Vauquelin considerarono, dietro i proprj loro tentativi analitici, quest'acido tartarico concreto come composto di 70,5 d'ossigeno, di 19,0 di carbonio e di 10,5 d'idrogeno; ma gl' ingegnosissimi Gay-Lussac e Thénard ne hanno ultimamente, per quanto pare, verificata la composizione esattamente di 24,050 di carbonio, 69,321 di ossigeno e 6,629 d' idrogeno.

L'acido tartarico è pur esso suscettibile di combinarsi colle basi alcaline, con molte terre e con parecchi ossidi metallici in altrettanti sali particolari.

13. *Acido gallico*. In diversi modi può prepararsi per uso chimico l'acido gallico.

(*a*) Esponendo all' aria per alcuni mesi una decozione, o una infusione di noci di galla fatta nell'acqua, essa comincia dall' ammuffare alla superficie, e poi finalmente si veggono comparire alla superficie medesima alcuni cristalletti giallognoli che, raccolti, si fanno sciogliere nell' alcool per evaporarne poscia la soluzione a siccità.

(*b*) Distillando in una storta una quantità di noci di galla sfrantumate, l' acido gallico distilla e si può raccogliere liquido nel collo della storta.

(*c*) Un decotto di noci di galla trattato col muriato di stagno finchè esso non vi cagioni più alcun precipitato, lo trasforma in gallato di stagno, dal quale col gas idrogeno solforato precipitandosi l'ossido di stagno, la soluzione chiara residua può col mezzo della evaporazione fornire cristalli d' acido gallico fino alla quantità di tre ottavi del peso totale delle noci di galla adoperate, secondo che Haussman asserisce.

(*d*) Un altro processo ci fu a tal uopo suggerito da Fiedler, ed è il seguente semplicissimo: una parte di noci di galla concassate si fa bollire con tre volte il suo peso d'acqua pura, filtrando la decozione; conviene allora avere da un' altra parte una soluzione di allume ossia di soprasolfato d' allumina con potassa precipitata mediante una quantità sufficiente di carbonato di potassa, e raccoglierne il precipitato con diligenza lavato; questo precipitato si mescola poscia colla prima decozione, agitandola frequentemente, e lasciando il tutto in digestione fino al giorno dopo; in tal caso l'allumina si combina coll'acido, precipita il principio tannino e l' estrattivo, e la soluzione filtrata somministra poi col mezzo della concentrazione molti bei cristalli d'acido gallico. Siccome però tanto in questo come ne' sopra

descritti processi l' acido gallico ottenuto contiene sempre una tenue quantità di principio estrattivo, perciò ad oggetto di ripurgarnelo Deyeux suggerì di valerci della sublimazione, collocandolo a bagno sabbia sopra una capsuletta di vetro, a cui ne sia sovrapposta un'altra simile capovolta; appena il fuoco comincerà ad esercitarvi sopra la sua potenza, si vedrà l' acido sublimarsi nella capsula superiore in forma di piccolissimi cristalletti bianchi aghiformi.

(*e*) Però il migliore processo ed il più economico che suggerire si possa a chi vuol prepararsi una discreta quantità di acido gallico servibile per reattivo si è quello che ci ha proposto Lampadius. Due once di noci di galla d'Aleppo grossolanamente sfrantumate si facciano bollire in trentadue once d' acqua fino a tanto che la quantità della decozione sia ridotta alla metà circa della quantità d' acqua adoperata; si filtri il decotto tenendo conto soltanto del liquore filtrato; in questo s' infonda tanto acetato di piombo liquido, quanto basti perchè le ultime gocce non vi cagionino più alcuna perturbazione; si raccolga tutto il precipitato per lavarlo ben bene, e quindi asciugarlo. Dopo ciò decomponendo colla sufficiente quantità d' acido solforico, ma piuttosto in difetto, questo gallato di piombo, si avrà un solfato di piombo prodottosi che è insolubile, e resterà in soluzione nel liquore il purissimo acido gallico sicchè,

allungandolo con dose bastante d'acqua pura, e lasciando il tutto in digestione per alcune ore a bagno sabbia, poi filtrando ed evaporando il liquore filtrato fino alla rimanenza della metà, aggiuntovi poco alcool per impedirne il facile ammuffamento e per poterlo conservare all' uopo, si avrà una soluzione di purissimo acido gallico atta a valersene poi negli sperimenti analitici.

L' acido gallico purissimo cristallizza in laminette, o in ischegge trasparenti, o in ottaedri; il suo sapore è decisamente acido e il più delle volte alquanto astringente; brucia con fiamma, diffondendo un odor grato quando si getti cristallizzato sopra un ferro rovente; è solubile in ventiquattro volte il suo peso d'acqua fredda, ma ve ne bastano tre sole d' acqua bollente; si scioglie pure in quattro volte il suo peso d'alcool freddo, ma in un peso uguale al suo proprio d' alcool bollente; distillandovi sopra ripetutamente l' acido nitrico, esso cangia natura e si trasforma tutto in acido ossalico che sembra essere il più perfetto degli acidi vegetabili; un calor moderato lo sublima senza alterarne la composizione, ma una temperatura molto elevata lo decompone con isviluppamento di un fluido elastico aeriforme infiammabile, dall' esame del quale risulta ch' esso è, come gli altri acidi vegetabili, un composto di ossigeno, d' idrogeno e di carbonio in proporzioni che non sono ancora bene determinate. Può esso combinarsi colle basi

alcaline, con parecchie terre e con alcuni ossidi metallici in altrettanti sali particolari senza produzione di alcun precipitato; ma forma esso un precipitato azzurrognolo nelle soluzioni di calce, di barite e di stronziana; non decompone, fra i tanti sali terrosi, che soltanto i sali d'ittria, di glucina e di circone; precipita un gran numero di metalli dalle loro soluzioni, e fra gli altri precipita in bruno l'oro, l'argento ed il rame, il mercurio in color d'arancio, il bismuto in giallo, e finalmente il ferro in nero, lo che costituisce la base delle tinture nere, e dell'inchiostro comune da scrivere, in cui Deyeux ha riconosciuto un ossido di ferro carburato misto col gallato di ferro.

14. *Acido prussico.* Quest'acido, che fu il solo a cui vollero alcuni negare qualunque dosatura d'ossigeno, e che non era stato tratto ne'tempi addietro che soltanto dall'azzurro di Berlino o bleu di Prussia, o, come vollero denominarlo i nuovi nomenclatori, prussiato di ferro, fu ora riconosciuto in più o meno grandi quantità nelle acque distillate di mandorle amare, di foglie di lauro, di bacche di lauro ceraso, di foglie e mandorle di persico, di mandorle d'albicocche, di digitale e d'altre molte sostanze o produzioni vegetabili, e se ne trae saturandone quelle acque distillate colla potassa, mercè di cui sempre si ottiene un sale cristallizzabile, la soluzione del quale forma costantemente colle soluzioni di sali marziali

il bleu di Prussia, o il succitato prussiato di ferro. Attualmente si conoscono molti processi, coll'ajuto de' quali si può quest' acido ricavare ora più, ora meno perfettamente puro dallo stesso azzurro di Berlino, a cui è pur d'uopo attenerci, volendo consultare l'economia, e contemporaneamente la possibilità di ottenerlo puro in quantità considerabili.

(*a*) Il processo indicato da Schèele consiste nel mescolare insieme dieci parti in peso di precipitato rosso, od ossido rosso di mercurio per l'acido nitrico, con venti parti di azzurro di Berlino, o prussiato di ferro con allumina comune di commercio, ambidue ridotti in polvere finissima; si fa bollire questo miscuglio con centoventi parti d'acqua pura in vasi di vetro, avvertendo d'agitar frequentemente il miscuglio; la soluzione calda si filtra, e passa nel liquore filtrato il prussiato di mercurio prodottosi; allorchè questo è raffreddato vi si aggiungono dieci parti di recentissima limatura di ferro con una d'acido solforico, si agita nuovamente ben bene il miscuglio, e riposato, si decanta, procedendo alla distillazione fino alla rimanenza di un quarto del liquore decantato e ben chiaro in una storta; ciò che distilla in forma liquida è l'acido prussico.

(*b*) Lampadius preferisce quest' altro processo: otto parti d'azzurro di Berlino ridotto in polvere si facciano bollire in vaso di vetro o di porcellana od anche di stagno con trentadue parti d'acqua pura; poi vi s'instilli a poco a

poco tanta soluzione di purissima potassa, che il liquore cominci a cangiare in bruno la carta tinta colla decozione di curcuma o di rabarbaro; raffreddato il miscuglio, si proceda alla filtrazione, lavando con nuova acqua bollente la materia rimasta sul filtro, raccogliendone la lavatura per unirla al primo liquore filtrato, e per farvelo insieme svaporare a siccità; ciò che si ottiene secco è un impuro prussiato di potassa che, collocato in una storta insieme con una proporzionata quantità d'acido solforico allungato con altrettant' acqua, somministra poi nel recipiente, in cui deve avvertirsi di disporre prima un po' d'acqua, il desiderato acido prussico liquido, il quale, spesso contenendo qualche porzione d'acido solforico che lo rende impuro, basterà per togliernelo interamente, ridistillarlo sulla barite pura.

(*c*) Noi però indicheremo qui, come il miglior modo a cui possiamo attenerci per preparare il purissimo acido prussico, quello che ha ultimamente trovato il valoroso chimico francese Gay-Lussac. Una quantità qualunque di prussiato di mercurio, ottenuto secondo il processo di Schèele, si disponga in una storta tubulata, da cui parta un tubo comunicante col fondo di una piccola boccia, che deve contenere un miscuglio di carbonato di calce e di muriato di calce secco; avvertasi che questa bottiglietta non deve comunicare, se non mediante un tubo, con altra simile bottiglia, nella

quale starà una nuova quantità di muriato di calce secco, e così pure questa seconda non deve comunicare che per mezzo di un altro tubo, con una terza chiusa a smeriglio, che è destinata a raccogliere l'acido prussico. Tutto l'apparato così disposto, si ha cura di circondare le tre bottiglie con un miscuglio refrigerante composto di due parti di ghiaccio, ed una di sal comune da cucina; e ciò fatto, se per la tubulatura si verserà nella storta un po' d'acido muriatico fumante, riscaldandola leggermente, tosto si vedrà tappezzarsi di strie o strisce l'interno della storta, come accade distillando l'alcool; si lasciano le cose andare su questo medesimo piede finchè l'operatore s'accorga che comincia a distillare qualche cosa di liquido come l'acqua, perchè allora è necessario sospendere il lavoro; si vedrà in tal caso nella prima bottiglietta l'acido prussico soprannuotare al muriato di calce, ed è ben certo intanto che, se esso contenesse acido muriatico libero, lo cederebbe tutto al carbonato di calce che vi è stato a bella posta introdotto, siccome abbiamo enunciato; allora è tempo di togliere la comunicazione colla storta levandone il tubo, e chiudendo bene ed esattamente la bottiglietta da quella parte, per cui questo tubo vi penetrava, ed, allontanatone pure il miscuglio refrigerante, conviene innalzarne parzialmente la temperatura fino a circa 30 gradi positivi della scala centigrada o decimale, e dopo trascorse alcune

ore fare la stessa cosa per la seconda bottiglietta, onde spingere anche da questa, mediante l' innalzamento di temperatura, il volatilissimo acido prussico perfettamente puro nella terza bottiglia che è destinata a raccoglierlo e contenerlo; ognuno scorge chiaramente che quest'acido non può contenere acido muriatico, perchè la calce del carbonato calcare non può non essersene impadronita, e che non può nemmeno contenere acqua, perchè il muriato di calce deliquescentissimo, per cui ha dovuto due volte passare, ne lo avrebbe sicuramente privato.

L' acido prussico così preparato è un liquore scolorato e limpido, estremamente volatile, che ha un sapore da principio fresco e dolcigno, ma in progresso acre ed irritante; esso affetta sempre un odore simile a quello delle mandorle amare o de' fiori di persico; altera appena ed anche assai di rado i colori azzurri vegetabili; a 7 gradi positivi decimali ha una densità $=0,70583$ secondo Gay-Lussac; bolle a simili gradi positivi $26\frac{1}{2}$; esponendolo ad un miscuglio di due parti di ghiaccio ed una di sal comune, esso si rappiglia in una forma regolare, che è spesso quella stessa del nitrato d' ammoniaca fibroso, e resta cristallizzato fino a gradi centigradi 15 sotto lo zero; se una goccia di quest' acido così puro e concentrato si lascia cadere sopra una carta o sopra un piatto, essa tosto si congela in grazia della sollecita evaporazione delle sue

proprie molecule superficiali, dipendente dalla accennata estrema sua volatilità; decompone quest'acido i solfuri, coagula il sapone, stacca l'allumina dall'acido nitrico, ed è esso stesso compiutamente decomposto dall' acido muriatico ossigenato: l' affinità di quest' acido prussico per le basi alcaline sembra essere piccolissima da ciò che non è capace tampoco di spostarne l' acido carbonico con cui siano combinate, ed anzi l'acido carbonico, comunque esso trovisi o libero in istato gasoso od anche mescolato con altri fluidi elastici aeriformi, è abile a decomporre i prussiati alcalini e terrosi; con tutto ciò se si presentino gli alcali perfettamente puri all' azione di questo acido, esso vi si combina benissimo e forma seco sali cristallizzabili. Quantunque sempre si dica che l' acido prussico precipiti il ferro in un prussiato bleu o azzurro, pure non è niente meno avverato ch' esso realmente non vi cagiona che un precipitato verde e solubile negli acidi, che tanto i raggi della luce, come l' aggiunta del ferro in istato metallico, e quella dell'acido solforoso fanno poi passare all' azzurro.

Aggiunta agli acidi considerati come reattivi.

A. *Acido succinico*. Per preparare quest'acido purissimo quale occorre che sia per valersene poi o come reattivo, o come principio componente d'altri reattivi, basta semplicemente

riempire di succino, carabe od ambra gialla ridotta in polvere, per metà una storta, riempiendone l'altra metà superiore con pura sabbia fina; adattarvi un recipiente lutandone le commessure, ed applicando alla storta un calor moderato; distillerà da principio una quantità di flemma contenente un po' d' acido acetico, ma tosto dopo passerà per sublimazione l' acido succinico reso impuro da una quantità d' olio fetido empireumatico; la soluzione di quest'acido e la successiva concentrazione del liquore bastano a farcelo ottenere purissimo in cristalli bianchi, risplendenti e bellissimi che hanno la forma di prismi triangolari; essi sono solubili in ventiquattro volte il loro peso d'acqua, e si sciolgono benissimo anche nell' alcool bollente; la soluzione ha un sapore delicatamente, ma pur manifestamente acido; può quest' acido combinarsi colle basi alcaline, con alcune terre e con parecchi ossidi metallici, costituendo seco altrettanti sali particolari, i più importanti de' quali sono: 1.° il succinato d'ammoniaca solubilissimo, che serve di reattivo per il ferro, a fine di compiutamente separarlo dalla manganese, e per separare l'allumina che precipita sempre da'suoi sali, dalla magnesia che non attacca; 2.° il succinato di ferro insolubile, ma decomponibile al fuoco e cedente così un ossido che contiene 0,70 di ferro metallico.

B. *Acido benzoico.* Tra i molti processi che si conoscono per estrarre dal benzoe, belgioino o benzoino, come altri lo denominano, l'acido di cui qui si tratta, noi trasceglieremo quello che ci sembra somministrarlo più puro ed in maggior copia, consultando anche la necessaria economia. Tre once di carbonato di potassa secondo Goettling, oppure la stessa quantità di carbonato di soda cristallizzato secondo Trommsdorf, sopra una libbra di benzoe di commercio polverizzato, bollite insieme per mezz'ora circa in vaso di vetro, di porcellana o di stagno con otto libbre d'acqua pura, si lascia il liquore per qualche tempo in riposo, poi si decanta tenendo conto del liquore decantato; intanto sopra il residuo si fa bollire una nuova quantità d' acqua che, successivamente decantata chiara anch'essa, si riunisce col primo liquore; questo si concentra fino alla rimanenza della metà, poi si chiarifica con un bianco d'uovo, si filtra bollente e si comincia ad infondervi a poco a poco tanto acido solforico diluto, che in fine non si vegga più farsi alcun precipitato; tutto il precipitato si lava diligentemente nell'acqua fredda, e ridisciolltolo nell'acqua bollente, si può far cristallizzare per raffreddamento, o altrimenti facendolo seccare si conserva in polvere, che è puro acido benzoico. Del resto si potrebbe anche, secondo Fourcroy e Vauquelin, estrarre con facilità l'acido benzoico dall'orina dei

cavalli, degli animali ruminanti e de' cornuti, de' bambini e d' alcuni ammalati, concentrandola molto, e poscia precipitandonelo dalla soda con cui vi si trova salificato, col mezzo dell' acido muriatico o d' altro acido forte; la polvere cristallina che s' ottiene, diligentemente lavata, non è che acido benzoico.

Comunque ottenuto, l'acido benzoico ha un odore debole particolare, piuttosto soave e talvolta aromatico, proveniente forse da un po' d' olio volatile che contiene, poichè Giese sostiene che, quando è perfettamente puro, quest'acido non ha assolutamente alcun odore sensibile; esso ha un sapore piuttosto acre, caldo ed amaro, ma leggermente acido, e ad un tempo stesso aromatico; è inalterabile all' aria; è pochissimo solubile nell' acqua fredda, e l' acqua bollente stessa non ne scioglie che un solo ventiquattresimo del suo proprio peso; l' alcool lo scioglie benissimo anche a freddo, e l' acqua sopravversatavi lo fa precipitare in polvere; il suo peso specifico è = 0,667 secondo Brisson; una temperatura moderata lo volatilizza interamente senza residuo; volatilizzandosi quest' acido diffonde per l' ordinario un odore aromatico pungentissimo, che promuove la tosse e lo starnuto; esposto a nudo sui carboni accesi, si risolve in un fumo bianco densissimo, capace d' accendersi qualora vi si avvicini la fiamma di un lumicino, e ciò dimostra che ad un fuoco forte esso si decompone certamente ne' soliti

principj degli acidi vegetabili, di cui la vera proporzione non è ancora determinata; i cristalli che se ne ottengono per sublimazione, sono aghiformi, hanno un'apparenza sericea, e dimostrano una specie di flessibilità o di duttilità, ma quelli ottenuti per via umida sono per l'ordinario indiscernibili, non costituendo che una polvere bianca e leggiera che ha pur essa un qualche grado di duttillità: Vauquelin però, lasciando raffreddare a poco a poco una soluzione acquea e concentrata di questo acido, asserisce d'essere riuscito ad ottenerlo cristallizzato in belle lamine larghe regolarissime; finalmente quest'acido si combina colle basi alcaline, con molte terre e con alcuni ossidi metallici, costituendo seco altrettanti sali particolari.

15. *Potassa.* Fra i molti metodi che si possono dal chimico analizzatore adottare a fine di ottenere perfettamente pura la potassa, noi non faremo che semplicemente trascegliere quello che combina colla maggiore speditezza la maggiore economia e la qualità più costantemente perfetta del prodotto. Una parte di potassa comune di commercio, sia essa tratta dalla lisciviazione delle ceneri di vegetabili terrestri, o veramente sia tratta dall'abbruciamento e dalla successiva lisciviazione del tartaro del vino o della feccia delle botti, comunemente denominata *grippola*, o sia finalmente provveduta in commercio quale essa ci perviene da Danzica,

o dalla Germania, o dall' America, si sciolga in otto volte il suo peso d'acqua bollente, insieme con una quantità d' ottima calce viva recente e non isfiorita, uguale a quella della potassa adoperata; si faccia bollire per un' ora questo miscuglio in una caldaja di ferro, avvertendo di mantenerlo continuamente agitato; dopo un breve riposo fa d' uopo filtrar ben chiara la lisciva in quel miglior modo che si potrà disporre, purchè non si faccia uso di panni di lana che ne sarebbero sul momento corrosi e distrutti; il liquore filtrato poi deve concentrarsi a siccità in una capsula di platina, od anche in un vaso evaporatorio di perfetta porcellana; sopra la massa secca rimasta, mentre è ancora calda, si versi allora tanto buon alcool che basti a sciogliernc tutto ciò che contiene di solubile, e dopo d'aver per qualche tempo agitato fortemente la novella soluzione, si lasci in quiete perfetta fino all' indomani, e si troverà la materia divisa in tre parti benissimo discernibili all' occhio: le sostanze insolubili tanto nell' alcool puro, quanto nell' acqua che lo accompagnava, rimarranno indisciolte ed ora più ora meno colorate sul fondo; immediatamente sopra di questa specie di sedimento vi sarà un liquor primo, che potrà riconoscersi per una soluzione acquea della porzione di carbonato di potassa che non è stato decomposto, de' sali solfati, de' muriati, di poco carbonato di magnesia e di poca

allumina od altra delle sostanze che sogliono concorrere a rendere impura la potassa ordinaria insieme coll' acido carbonico, non meno che della calce viva che poteva contenervisi, e finalmente soprannuoterà a questo primo liquore la più leggiera trasparentissima e chiara soluzione alcoolica di pura potassa avente un colore giallognolo ora più ora meno delicato; col soccorso delle *pipettes* si raccolga da parte, e si collochi nella marmitta di un lambicco d' argento coppellato purissimo questa soluzione, per procedervi colle debite cautele alla distillazione totale dell' alcool; e quando questo abbia cessato di distillare e sia stato tutto raccolto per conservarlo agli usi diversi ai quali può servire, levato via il capitello del lambicco, s' incalzi il fuoco fino alla fusione liquida perfetta della massa di potassa secca rimasta sul fondo dell' orinale d' argento, e si versi sopra un piatto d' argento ugualmente coppellato finchè sia rappresa ed indurata, poi tosto si rompa o si divida in pezzetti che debbono conservarsi in vasi di cristallo esattissimamente chiusi a smeriglio.

Ad onta però di tanta diligenza usata, sopra ogni altro, in questo processo per privare la pura potassa da tutto l' acido carbonico e da tutta l' acqua che conteneva, il celebre Davy ci lascia ragionevolissimi fondamenti di sospettare ch' essa contenga ancora qualche non ancora bene determinata proporzione del primo, e Berthollet ha creduto di dimostrare come

conseguenza legittima d'alcune sue particolari sperienze, che in questa medesima potassa, anche dopo d'averla mantenuta in fusione ed incandescente per lungo tempo, si contenga ancora una proporzione d'acqua non minore certamente di 0,13 $\frac{1}{2}$.

La potassa pura ottenuta coll'indicato processo rappresenta una sostanza bianca, semivetrificata e fragile; cangia in verde i colori azzurri e violacei vegetabili; non ha che un leggerissimo odore urinoso o di liscìa; ha un sapore proprio estremamente acre ed eminentemente caustico; distrugge quasi all'istante il tessuto cellulare animale non meno che la fibra muscolare; corrode sul fatto i panni di lana che talvolta riduce in una gelatina; serve d'intermedio agli olj, trasformandoli in saponi, per renderli solubili nell'acqua; entra essa in fusione liquida ad una temperatura non molto elevata; il fuoco d'incandescenza la rigonfia, e la volatilizza a poco a poco, trasformandola in un vapore bianco molto acre e corrosivo; ma un fuoco violentissimo non fa che comunicarle un colore verdognolo senz'alterarla ulteriormente; concorrendovi la temperatura necessaria, essa si combina in varie proporzioni colla silice, e forma seco diversi vetri o cristalli; stando esposta all'aria, essa come deliquescentissima ne attrae l'umidità, trasformandosi in quel liquore che conoscevasi per l'addietro sotto il nome di olio di tartaro per deliquio, e

contemporaneamente ne attrae anche l'acido carbonico, con cui si riduce in un carbonato alcalinulo di potassa, ossia in un sottocarbonato di potassa. Conseguenza necessaria di quella proprietà medesima, in grazia della quale essa è come abbiamo ora indicato deliquescente, si è che la potassa pura sia anche solubilissima nell' acqua; e di fatto alla temperatura ordinaria una parte d' acqua può sciogliere due parti di potassa, costituendo seco un liquore scolorato, trasparente, densissimo ed avente una consistenza oleosa, e questo suole denominarsi liscìa caustica. Valendoci, per ottenere questa liscìa caustica, di potassa fusa, la soluzione si fa con sensibilissimo sviluppamento di calorico, ma valendoci in vece di potassa cristallizzata, la soluzione è accompagnata da un sensibile raffreddamento che dimostra ad evidenza essersi assorbita in calorico di capacità una proporzione del calorico di temperatura; così ancora maggiore, dall' intenso freddo che si produce, ci accorgiamo essere un tale assorbimento di calorico, obbligando la potassa pura fusa od anche cristallizzata a sciogliere diverse proporzioni di ghiaccio; tanto l'indicata liscìa caustica, quanto ancora la soluzione alcoolica di potassa pura possono colla lentissima concentrazione fornirci cristallizzata la potassa che contengono; nel primo caso si ottengono talora gruppi accumulati di ottaedri, ed altre volte laminette sottili e trasparenti incrocicchiate in modo che

lasciano fra di loro alcune cellule; questi cristalli ottaedri e laminari contengono sempre circa 0,44 d' acqua di cristallizzazione; nel secondo caso poi la soluzione alcoolica di potassa somministra frequentemente cristalli prismatici aghiformi lunghissimi, troncati obbliquamente alla sommità, de' quali la forma precisa, attesa la loro sottigliezza e la difficoltà di maneggiarli fuori del liquore natìo, non è stata ancora colla conveniente esattezza determinata; la liscìa caustica summentovata scioglie anche a freddo la silice, e forma seco un potassuro liquido di silice cristallizzabile in lamine regolari; gli antichi conoscevano questa soluzione sotto il nome di liquore delle selci, il quale colla concentrazione e colla successiva fusione passa allo stato di vetro; essa scioglie anche l'allumina e qualche altra terra, e forma pur seco altrettanti potassuri d' allumina, ecc. La proprietà che la purissima potassa ha comune con alcune terre alcaline, e come quasi tutte le altre colla soda, di sciogliere la silice e l'allumina, che sogliono formare il cemento principale della massima parte delle gemme, eccetto il diamante, e delle pietre preziose, rende tutte queste sostanze di un pregio indicibile per l' utilità infinita ed incomparabile che presentano al Chimico desideroso di occuparsi dell' analisi di così fatti corpi assolutamente inattaccabili per qualunque altra via analitica. Finalmente la potassa può combinarsi cogli acidi in varie

proporzioni, formando seco tanti sali particolari.

Già da più anni usavano parecchi Chimici, per induzione dalla riconosciuta composizione dell' ammoniaca o dell'alcali volatile, argomentare che potessero essere due composti particolari anche gli alcali fissi, fra i quali l' uno è appunto la potassa, e l' altro la soda; ma le ipotesi che si andavano fabbricando in questo proposito erano ben lungi dall' esser fondate su que' principj, onde l' instancabile ed ingegnosissimo Davy è a' tempi nostri riuscito a dimostrarli entrambi composti. Questo valoroso chimico inglese nell' anno 1807, appoggiandosi alla esimia potenza decomponente dell' elettricità, entrò in opinione che se mai la potassa non fosse che semplicemente un ossido di una qualche tuttora sconosciuta sostanza combustibile elementare, sottomettendola all' azione di due opposte elettricità, l' ossigeno ne sarebbe attratto al filo positivo della pila e respinto dal filo negativo della medesima, mentre contemporaneamente quella base combustibile sarebbe, come in altri casi simili avea veduto succedere, attratta oppostamente dal filo negativo, o vogliam dirlo polo negativo. Dopo molti tentativi, se non inutili, almeno non abbastanza significanti, finalmente egli ottenne che un pezzo di potassa purissima e fusa, pesante circa 60 grani medici, posto sopra una lamina di platina isolata, dopo d' avervi soffiato sopra un poco d' umidità

coll' alito della bocca, e dopo d'aver messa in contatto la lamina di platina, immediatamente al di sotto dell' alcali, col polo positivo di una batteria Voltiana o Voltaica, come dicono i Francesi, composta di oltre a 100 paja di deschi aventi cadauno poco meno di mezzo piede parigino di larghezza, stando contemporaneamente la superficie esterna della potassa in contatto, mediante un filo conduttore che attraversandola penetrava fino al sottoposto platina, col polo negativo dello stesso apparato, si fondesse questo pezzo di potassa tosto che fu stabilita la comunicazione, e comparisse una considerabile effervescenza alla parte superiore, proveniente, com' egli stesso se ne accertò, dallo svolgimento di una quantità di gas ossigeno; alla superficie inferiore negativa poi egli non si accorse che vi fosse alcuno sviluppamento di gas, ma osservò in vece che vi si andavano formando alcuni minutissimi globetti dotati di un vivo splendore metallico, i quali quanto all' esterna loro apparenza si sarebbero di leggieri confusi col mercurio, e vide che, mentre alcuni di questi globetti bruciavano con esplosione e con vivissima fiamma, gli altri non facevano che appannarsi alla superficie, e che fattasi così a poco a poco tutt' intorno alla loro superficie una crosta bianca, erano da questo involucro guarentiti da ogni ulteriore alterazione evidente. Insospettito il ripetuto Davy, che questi fenomeni, e perfino la produzione degl' indicati

globuletti metallici potessero avere la loro origine nell'aria atmosferica, volle ripetere tali sperimenti nel vuoto, e si accertò così che anche senza il concorso dell' aria atmosferica succedeva la stessa cosa; pensò quindi che il metallo prodottosi, il quale perseverava a rimanere fluido alla temperatura atmosferica, fosse la base della potassa, e che questo decomponendosi avesse perduto il suo ossigeno, sicchè, cercato il modo di conservare que' globuletti inalterati, trovò che era perciò necessario immergerli, immediatamente dopo che si sono formati, nella nafta o nel petrolio purgato, perciocchè altrimenti essi infiammandosi con esplosione si riducono di bel nuovo in potassa a spese dell' ossigeno dell' aria atmosferica, o dell' acqua, o degli altri corpi circumambienti, attesa l'immensa affinità che hanno coll' ossigeno medesimo; affinità che qualifica questo nuovo metallo, a cui si diede il nome di potassio o latinamente *potassium*, per il più potente mezzo disossigenante che si conosca. Gli ulteriori sperimenti, a' quali questo nuovo metallo fu sottoposto dallo stesso Davy, ci fecero conoscere che esponendolo all' azione dell' aria atmosferica sul mercurio in un tubo di vetro graduato, esso assorbe lentamente l' ossigeno e s' incrosta all' intorno di potassa ripristinata; che ripetendo la sperienza medesima con innalzamento di temperatura, la combustione procede con molto maggiore speditezza e con

evidente fiamma bianca risplendentissima; che gettando que' globuletti metallici nell' acqua, succede rapidissimamente la loro repristinazione in potassa alcalina pura con isvolgimento di molto gas idrogeno proveniente dalla decomposizione di una porzione dell' acqua in cui sono stati gettati. Condotti da' felicissimi risultati delle sperienze elettriche di Davy, i non meno valorosi Chimici francesi Gay-Lussac e Thénard vollero consacrare le loro indagini a verificare se anche senza il soccorso dell' elettricità si potesse pervenire ad ottenere la decomposizione degli alcali. Notisi qui che diciamo degli alcali, e non già soltanto della potassa, perciocchè le cose stesse che andiamo di mano in mano esponendo per la potassa e per il potassio, di cui qui si tratta, sono a piccolissime differenze da intendersi come dette anche per la soda e per il sodio, o latinamente *sodium*. Del resto da un esito non meno felice furono anche in tal caso coronate le fatiche dei sullodati Francesi; e se il potassio ed il sodio, ottenuti col mezzo delle chimiche affinità, secondo il processo che essi suggerirono, hanno il difetto di non essere tanto puri come lo sono quando si estraggono colla pila dell' immortale Volta, almeno è certo l' avvantaggio di poterne così ottenere quantità molto più considerabili, e quindi suscettibili d' essere sottoposte ad ulteriori tentativi che maggiormente ci istruiscano sulla loro natura.

L'apparecchio che a tale effetto hanno essi immaginato consiste in una canna ordinaria da moschetto curvata in modo che dalla parte che ne risguarderebbe il calcio, progredendo obbliquamente diritta per circa un terzo della sua lunghezza, ivi cominci a fare una curva, di cui la convessità dee riguardare al basso; questa curva dev' essere immediatamente susseguita da un' altra curvatura di cui la convessità guardi all' insù, e questa seconda curvatura deve finire in un' altra simile alla prima, con cui termina la canna in un tubo di Welter carico di mercurio, o di nafta, il quale vi si aggiunge saldandovelo esattamente sicchè nulla ne traspiri altrimenti; dall' altra estremità di tal canna, che abbiamo indicato la prima, e che quando il tutto sarà ben disposto, dev'essere un poco più alta di quella che comunica col tubo di sicurezza, conviene praticarvi un ordigno o congegno, mediante il quale sette parti in peso di purissima potassa tratta dall' alcool di potassa, e successivamente essiccata e poi fusa, contenuta in forma di polvere in un tubo a parte, si possa fare a poco a poco ed a piacere dell' operatore penetrar nella canna che debb' essere rivestita di un luto assai resistente, e contenere dieci parti in peso di torniture di ferro nella prima sua curvatura; questa parte lutata della canna si dispone, quando il luto ne è perfettamente asciugato, nel centro d'azione di un fornello

largo circa otto pollici parigini nel suo interno ripieno di carboni e alimentato da due mantici. Tutto essendo disposto come ho indicato, conviene nel medesimo tempo riscaldare violentemente la canna, e col ghiaccio mantenere costantemente più fredde che sia possibile le due estremità dell' apparecchio, cioè tanto il tubo che contiene la potassa pura, quanto anche il tubo di sicurezza o tubo di Welter riempiuto al solito, come dissimo, di mercurio o di nafta, e tosto che la canna sia quanto è mai possibile vivamente incandescente, fa d'uopo coll'ajuto di un altro fornelletto portatile fondere nel tubetto la potassa che quindi per la stabilitavi comunicazione scorrerà per la canna rovente fino sopra le torniture di ferro dispostevi; si vedrà allora svolgersi pel tubo di Welter attraverso al fluido che lo riempie una grande quantità di gas idrogeno, il quale proviene dalla decomposizione dell'acqua che la potassa benchè fusa conteneva ancora nella proporzione di 0,13, e cessato lo sviluppamento di questo gas, si potrà, allontanando il fornelletto portatile, che è divenuto affatto inutile, occuparsi a rendere quanto più si potrà attivo ed intenso il fuoco nel forno in cui sta disposta la canna, affinchè la tornitura di ferro vi acquisti la temperatura necessaria per decomporre la potassa, ed in fine dell' operazione per distaccare il potassio prodottosi dalle tornature di ferro alle quali aderisce con indicibile

tenacità. Dopo ciò si lascia raffreddare il fornello, e tolto via il tubo di Welter, che è divenuto affatto inutile, vi si sostituisce un consimile cilindretto solido di ferro che chiuda esattamente il foro in cui esso tubo era situato; ed ivi poi parte aderente a questo cilindretto di ferro, e parte aderente alle pareti di quella porzione ricurva di canna, che è sempre rimasta fuori del fornello, si troverà il potassio sotto la forma di laminette risplendentissime, e si potrà facilmente staccarnelo, attesa la piccola aderenza con cui vi rimane attaccato; in alcuni luoghi però la superficie di questo nuovo metallo troverassi già offuscata da una quantità d'ossido, ma ricoprendolo tutto colla nafta, la porzione di potassio che si è già ossidata, si separerà in ischegge, e la superficie del metallo ne risulterà bianca e fornita di tutto lo splendore metallico che le è proprio. Tanto lo splendore metallico, quanto la duttilità e la malleabilità del potassio ottenuto mediante il processo pur ora descritto, se siansi usate tutte le necessarie cautele, sono perfettamente analoghe a quelle ond'è fornito il potassio che si ottiene colla pila del Volta; ma questo non diventa perfettamente fluido che a 50 gradi positivi della scala decimale, mentre quello che proviene dalla decomposizione elettrica è fluidissimo a gradi simili 37, e il suo peso specifico alla temperatura di gradi 15 positivi della medesima scala centigrada sta a

quello dell' acqua distillata :: 796 : 100, mentre l' altro vi sta :: 60 : 100. Rompendo poi la canna da moschetto che ha servito ad una tale decomposizione della potassa, se si esaminerà quella parte interna della medesima in cui stavano le torniture di ferro, queste si troveranno trasformate in un amalgama di potassio e di ferro che, stando a contatto coll' aria atmosferica, acquista un color verde dipendente dalla revivificazione, dirò così della potassa, o, per parlare più propriamente, dalla nuova ossidazione del potassio.

Pare da un curioso fenomeno succeduto a Woodhouse e da alcune sperienze di Curaudau, che anche il carbone possa in alcuni casi servire a disossigenare il potassio contenuto nella potassa alcalina, ed il fenomeno della polvere fulminante sembra indicare che talvolta anche lo solfo sia al caso di favorire una tale decomposizione.

Le proprietà caratteristiche dell' ottimo potassio ottenuto colla pila sono le seguenti:

1.ª A gradi centigradi positivi 15 esso apparisce in globuletti fluidi similissimi a quelli che fa il puro mercurio, ma non può dirsi allora perfettamente fluido, e non lo diviene che a gradi 37; a gradi 10 esso si fa solido, ma resta molle e malleabile, ed ha lo splendore e la lucentezza dell' argento; al grado zero, o prossimamente alla congelazione dell' acqua, esso diviene duro e fragile, e rompendolo dimostra nel suo interno una

tessitura cristallizzata, cosicchè guardandolo col microscopio, apparisce composto di minute faccette bianchissime e risplendentissime; per ridurlo poi in vapori è necessaria una temperatura d' incandescenza.

2.ª Questo novello metallo è un perfetto conduttore così del calorico, come della elettricità.

3.ª Ad una temperatura di gradi 15 positivi alla scala centigrada o decimale, quando è ben puro, il suo peso specifico sta a quello dell' acqua distillata :: 6 : 10, sicchè galleggia sul petrolio.

4.ª Alla temperatura ordinaria dell' atmosfera tenendolo esposto all'aria, esso ne assorbe a poco a poco l' ossigeno sufficiente per ossidarsi e quindi trasformarsi in vera potassa alcalina; ma se questo medesimo suo contatto col miscuglio atmosferico sarà accompagnato da una temperatura molto elevata, come per esempio sarebbe quella della incandescenza, esso arderà con fiamma bianca vivissima, sviluppando tanto calorico che il calore ne riuscirà intensissimo.

5.ª Questo metallo sembra suscettibile di ossidarsi a diversi gradi da ciò che, tanto riscaldandolo meno di quello che occorrerebbe per accenderlo, in una quantità d' ossigeno che non sia bastante a saturarlo compiutamente, quanto ancora riscaldando insieme il potassio colla potassa, se ne ottiene un ossido di color bruno volgente al rosso che maggiormente ossigenato in progresso diventa bianchissimo, ed allora è potassa pura.

6.ª Gettando il potassio all' aria aperta sull' acqua, oppure facendo comunque che queste due sostanze vengano a contatto insieme, l'effetto immediato n' è la decomposizione dell' acqua medesima, che procede con un impeto e con una violenza indicibili. Una esplosione subitanea con fiamma vivissima, e il cangiamento del potassio in ossido di potassio saturo, o in pura potassa alcalina, sono i fenomeni più interessanti che accompagnano una tale decomposizione; sembra però che il gas idrogeno, il quale si svolge, abbia disciolto una qualche porzione di potassio, perchè questo gas idrogeno ascendendo per la sua leggerezza nell' aria, vi descrive una striscia di fumo bianco, che quanto maggiormente s' innalza, tanto più si dilata; la qual cosa è probabilmente da attribuirsi alla precedente decomposizione dell' acqua igrometrica del gas idrogeno, o dell' aria atmosferica sopra il potassio che abbiamo supposto disciolto nel medesimo gas idrogeno. Sempre maggiore probabilità poi acquisterà questa ipotesi se rifletteremo che, anche riscaldando intensamente il potassio nel gas idrogeno, questo ne discioglie una grande dose, ma ne abbandona la maggior parte in forma di precipitato quando si lascia raffreddare; il gas residuo s'infiamma spontaneamente venendo in contatto coll' aria atmosferica, ed arde con luce vivace porporina nei lembi, producendo un vapore denso che si deposita in vera potassa. Se poi si tenti l' azione

dell' acqua sul potassio schivando il contatto dell' aria, si avrà un forte sibilo e molto sviluppamento di calorico senza luce visibile, e di purissimo gas idrogeno, di cui la quantità sarà prossimamente di 25 millimetri cubici per ogni grano di potassio. Mettendo sul ghiaccio un globetto di potassio, questo sul momento vi brucia infiammandosi, e intanto rimane nel ghiaccio medesimo una corrispondente fossetta piena di soluzione di potassa alcalina; così parimente collocando un globuletto di potassio sopra un foglio di carta bagnato in una decozione di curcuma o terra merita, o di rabarbaro, si vedrà quello ardere e scorrere contemporaneamente sulla carta medesima, quasi come se andasse in traccia dell'umidità, lasciando nel percorso cammino una striscia di color bruno rossiccio, quale avrebbela descritta la potassa alcalina caustica.

7.ª L' affinità del potassio per l'ossigeno è così grande che col suo mezzo si riesce benissimo a decomporre la tenuissima dose d' acqua che l' alcool rettificatissimo e l' etere contengono, e questa decomposizione è sempre accompagnata dallo svolgimento di una corrispondente quantità di gas idrogeno; anzi benchè sul petrolio scolorato, o sulla nafta recentemente distillata il potassio non eserciti realmente azione alcuna, basta che questo petrolio, o questa nafta sia stata per qualche tempo esposta all' aria perchè tosto il potassio vi si ossidi, e ridottosi in potassa alcalina

formi seco un sapone bruno che circonda i globuletti di potassio residui non ancora ossidati.

8.ª Negli acidi minerali il potassio se vi galleggia, s'infiamma ed arde, ma se vi rimane per la sua gravità specifica immerso, esso dimostra in altri modi la somma affinità sua per l'ossigeno; così per cagion d'esempio nell'acido solforico concentrato si scorge in tal caso formarsi una sostanza salina bianca e concreta che non può essere altra cosa se non se solfato di potassa circondato dallo solfo che si va producendo, ed intanto ha luogo lo sviluppamento di un miscuglio di gas idrogeno e di gas solforoso; così ancora nell'acido nitrico accade produzione di nitrato di potassa accompagnata da svolgimento di gas nitroso; e così finalmente nel gas acido ossimuriatico esso arde con vivacissima fiamma, diffondendo scintille infuocate tutto all'intorno, e si vedrà contemporaneamente prodursi un vero muriato di potassa.

9.ª Può anche combinarsi il potassio collo solfo in un solfuro, e col fosforo in un fosforo, fondendolo con questi due corpi combustibili in un recipiente pieno di pura nafta, ed evitando accuratamente il contatto dell'aria. Il solfuro di potassio è di colore grigio come la pirite di ferro artificiale, e nel prodursi sviluppa luce, calorico e gas idrogeno solforato; il fosfuro poi è meno fusibile dei suoi stessi componenti, ha un colore similissimo

a quello del piombo, e stando esposto all' aria, oppure abbruciandolo a bella posta, si trasforma in un vero fosfato di potassa.

10.ª Il potassio posto semplicemente a contatto col mercurio, anche senza che vi concorra alcuna artificiale elevatezza di temperatura, si amalgama seco; una parte di potassio con settanta parti di puro mercurio formano già un amalgama molle e malleabile, ma a misura che la dose del potassio è accresciuta, l' amalgama si va facendo sempre più duro, e più bello ne diviene lo splendore metallico; questo amalgama però in pochi minuti d' esposizione all' aria libera si decompone, trasformandosene il potassio in potassa alcalina che va in deliquio, e rimanendone puro il mercurio allo stato regolino; la stessa cosa succede, ma con maggiore rapidità, con sibilo e con isviluppamento di gas idrogeno, se una piccola quantità di questo amalgama si getti nell' acqua. Una proprietà assai singolare di questo amalgama di potassio, quando è fluido, si è quella di sciogliere tutt' i metalli, non eccettuato nemmeno il platina. Il potassio puro poi si combina coll' oro, coll'argento e col rame in altrettante leghe che, gettate nell' acqua, vi si decompongono, trasformandosi il potassio in potassa, e precipitandosi inalterato il metallo che seco costituiva la lega.

11.ª Riscaldando il potassio insieme con un ossido metallico qualunque, non eccettuati

quelli di ferro, esso li decompone, s' impadronisce del loro ossigeno, e ne ripristina i metalli; così pure decompone il *flintglas*, come qualunque vetro colorato con qualche ossido metallico, e perfino il vetro o cristallo comune, se si avrà cura d' innalzarne la temperatura fino all' incandescenza; in quest' ultimo caso sembra che contemporaneamente la potassa del vetro, e la silice che, come vedrassi a suo luogo, apparisce essere anch' essa l' ossido di un metallo particolare, a cui sarebbe da attribuirsi il nome di silicio, cedano al potassio una porzione del loro ossigeno, riducendosi allo stato di ossidi al *minimum* di ossidazione.

12.ª Nella composizione della potassa alcalina concorre, secondo che ha dimostrato Davy, come principj componenti, il potassio nella proporzione di sei con uno di ossigeno, vale a dire che 86 di potassio e 14 d' ossigeno costituiscono precisamente 100 parti di pura potassa.

13.ª Il potassio brucia spontaneamente nel gas ossimuriatico, senza che sia possibile accorgersi della produzione nemmeno della più piccola quantità d' acqua; ma se la quantità ne sarà molto grande, converrà riscaldarlo un poco per indurlo ad accendersi; avvertasi però che se il riscaldamento fosse tale che il potassio si fondesse, accaderebbe facilmente che la violenta detonazione che avrà luogo, rompesse in bricioli i vasi. Tanto il potassio

quanto il sodio ardono con minore vivacità nel puro gas ossigeno che nel gas ossimuriatico, ma col primo gas si ottengono gli alcali rispettivi secchi e difficili a fondersi; all' opposto poi fondendo l' uno o l' altro di questi nuovi metalli all'aria atmosferica, coll' ajuto di un moderato calore, gli alcali che si ottengono, sono molto più facilmente fusibili, e il valoroso Davy ama considerar questi ultimi come perossidi di potassio e di sodio; riscaldando uno di questi perossidi nel gas ossimuriatico, vi è svolgimento di gas ossigeno, e quindi il muriato di potassa o di soda che ne risulta, sembra doversi riguardar come una combinazione d'acido ossimuriatico direttamente col metallo della base; ma il sullodato Davy crede d' aver formato ad una bassa temperatura un composto dell' acido col perossido, perchè l' acido solforico ne svolse una quantità di gas ossimuriatico.

Da tutt' i fatti indicati e da tutte le osservazioni addotte sul potassio, si può, cred'io, agevolmente argomentare che esso ci somministra il migliore ed il più sicuro mezzo disossigenante che i Chimici conoscano ai nostri tempi, e che quindi esso potrà essere con somma facilità adoperato nella costruzione di un ossigenometro assai più efficace, attivo, pronto, esatto e sicuro, di tutti quelli che sono stati finora inventati o proposti.

16. *Soda*. Se in vece di valerci della potassa ordinaria di commercio, o del tartaro

delle botti abbruciato, o del sale tratto dalle ceneri delle sostanze vegetabili terrestri, noi tratteremo col processo medesimo che abbiamo indicato per ottenere la potassa pura e caustica, o la soda d'Alicante che si trova in commercio, o il natron che ci proviene da alcuni laghi dell' Egitto, od il sale tratto dalle ceneri delle sostanze vegetabili marittime, della barilla, del kali geniculatum, della salsola soda, il prodotto ne sarà la soda purissima e caustica, che i meno moderni Chimici avrebbero denominata alcali minerale alcoolizzato.

I caratteri però di questa soda purissima sono tanto perfettamente analoghi ed anzi identici con quelli che abbiamo indicato come proprj della purissima potassa, che crediamo poterci, senza incorrere alcuna taccia di omissione, dispensare dal ripeterli, e ci accontenteremo di osservare non essere perciò che debbano queste due sostanze confondersi insieme e considerarsi come una sola, attesa specialmente la differenza positiva e reale de' sali che esse costituiscono combinandosi a saturazione cogli acidi medesimi, ed atteso più di tutto l' effetto differentissimo che il muriato di platina cagiona nei sali a base di potassa e ne' sali a base di soda; essendosi osservato che esso muriato forma ne' primi un precipitato giallo, mentre non intorbida mai la trasparenza de' sali a base di soda.

Grandissima è pure la rassomiglianza del metallo che può ottenersi trattando la soda con uno de' processi indicati per ricavare dalla potassa il potassio, ed i fenomeni che questo metallo, a cui si convenne di attribuire il nome di sodio, latinamente *sodium*, presenta quando è posto in circostanze simili a quelle nelle quali abbiamo supposto essere messo il potassio, sono quasi affatto identici, se non che, in vece che allora il prodotto erane l'ossido di potassio, o la potassa alcalina più o meno pura, in questo caso il prodotto ne sarà l'ossido di sodio, o la soda alcalina più o meno pura; e quindi il sodio gettato nell'acido nitrico fornirà per prodotto un vero nitrato di soda, e gettato nell'acido ossimuriatico fornirà un vero muriato di soda.

Ciò non ostante per alcune proprietà caratteristiche particolari è discernibile il sodio dal potassio, ed è perciò necessario qui enumerar diligentemente quelle che al sodio appartengono, onde facile ne riesca il confronto con quelle che abbiamo già addotto come spettanti al potassio nell'articolo precedente. Indicheremo quindi che il sodio,

1.° È abitualmente in forma solida alla temperatura ordinaria dell'atmosfera, più molle però di qualsivoglia altro metallo, ma è bianco opaco, e sotto uno strato di nafta risplendente come il mercurio; è malleabilissimo, e collo strettojo può facilmente ridursi in lamine molto sottili, ancorchè la temperatura

ne sia abbassata fino allo zero; parecchi globuletti solidi di questo metallo possono facilmente coll' uso dello strettojo o colla pressione comunque applicata, saldarsi in un solo ed appianarsi in una sola sottile laminetta, senza il bisogno di una temperatura più elevata della ordinaria atmosferica.

2.° È meno pesante specificamente dell'acqua con cui sta :: 9348 : 10000, benchè sia, come chiaro si scorge, più pesante del potassio.

3.° A gradi 48 della scala termometrica decimale, quantunque molto ammollito, esso è ben lungi dall'essere fuso e liquido, come a quella temperatura lo è il potassio, e non può dirsi che sia in perfetta fusion liquida, se non dopo gli 80 gradi della scala medesima; esso si fonde però benissimo nella nafta prima che bolla.

4.° Alla temperatura necessaria per fondere il vetro verde, il sodio trovasi in uno stato d'ignizione, ma non è ancora bene determinato il grado preciso ulteriore che occorre per volatilizzarlo.

5.° Stando esposto all'aria atmosferica, il sodio si appanna, come fa il potassio, alla superficie, e si ricuopre com'esso gradatamente di una crosta bianca sempre maggiore, la quale trovasi non esser altro che soda alcalina pura, forse ancora più deliquescente della potassa in simile modo riprodotta.

6.° A qualunque temperatura questo metallo si combina coll'ossigeno lentamente e senza

sviluppamento di luce; una tale lentezza di combinazione però va costantemente decrescendo a misura che il calore cresce, e lo svolgimento di luce non comincia ad aver luogo, se non se quando il sodio è reso quasi rovente; allora vedesi una bellissima fiamma bianca che emette brillantissime scintille per ogni direzione; nell' aria atmosferica poi il sodio brucia con un effetto simile, ma più vivo di quello che presenta il carbone quando brucia.

7.° Gettando il sodio nell'acqua fredda, succede una impetuosissima effervescenza con sibilo, ed intanto esso toglie dall'acqua l'ossigeno necessario per ridursi in soda pura alcalina, lo che cagiona uno svolgimento di gas idrogeno, ma questo non trascina mai seco in soluzione gasosa una porzione di sodio, come accade del potassio in circostanze simili; nell' acqua calda tutti gl' indicati fenomeni si effettuano con maggiore rapidità, e per l' ordinario si osservano alla superficie dell' acqua alcune scintille accese, le quali altro non sono che sodio riscaldatissimo gettato fuori dall' impeto della effervescenza in particelle minutissime che, appena giunte in contatto coll' aria atmosferica, si accendono.

8.° Il sodio si comporta perfettamente come il potassio coll' alcool, coll' etere e cogli olj; ma gettandone una piccola porzione nell' acido nitrico, tosto ne succede una vivissima infiammazione.

9.° Anche il sodio, da ciò che fondendolo colla soda alcalina pura e secca divide seco l'ossigeno di quest'ultima, sembra come il potassio suscettibile di varj gradi d'ossidazione; l'ossido che in tal caso si ottiene, finchè è fuso, rappresenta un fluido di color bruno cupo, e raffreddandosi, nell'atto stesso che divien solido, il suo colore va cangiandosi in grigio carico; questo protossido di sodio, o questo ossido di sodio al *minimum* di ossidazione attrae avidamente l'ossigeno, tanto dall'aria atmosferica, quanto dall'acqua che vi si aggiunga, o in cui sia immerso: si può pure ottenere un così fatto protossido di sodio fondendo il sodio in tubi di vetro verde.

10.° I fenomeni che il sodio ci può offrire nelle sue combinazioni collo solfo, col fosfuro e co' metalli, sono essi pure quasi del tutto identici con quelli che nelle medesime circostanze posto presenta il potassio; il solfuro di sodio è di color grigio carico; il fosfuro di sodio rassomiglia al piombo metallico, e moltiplici possono essere gli amalgami del sodio col mercurio, variandone le proporzioni; una parte di sodio contro quaranta di mercurio dà un amalgama solido ed argentino che brucia con grandissimo sviluppamento di calorico; questi amalgami, come quelli di potassio, sembrano formare altrettanti amalgami triplici cogli altri metalli, e perfino col platina e col ferro, e questi rimangono poi amalgamati soli col mercurio, quando il sodio

ossidatosi sia passato allo stato di soda alcalina pura, e come tale siasi dall' amalgama triplice totalmente staccato mediante il contatto dell' aria, dell' acqua, o comunque altrimenti.

Il valorosissimo Davy è riuscito a dimostrare con esperimenti di confronto veramente ingegnosi, che la purissisma soda alcalina è composta di 0,78 di sodio e 0,22 d ossigeno.

17. *Ammoniaca.* Diversi modi ha indicato la moderna Chimica atti a produrre sinteticamente, o come direbbesi magistralmente, l' ammoniaca, che è il solo fra gli alcali dotato di tanta volatilità, che anzi lo stato suo naturale, quando è purissimo, è quello di gas; ma di parecchi, se non di tutti questi modi di produzione d' ammoniaca, o d' alcali volatile, conosciuto per l' addietro sotto il nome di spirito di sale ammoniaco, verrà forse altrove in acconcio di ragionare, convenendo per ora attenerci semplicemente a que' processi, coll' ajuto de' quali estraendola da' composti che la contengono bella e formata, ci è dato di potercela procurare con facilità e con economia a quello stato di purità che per le delicate chimiche analisi vi si richiede; questi processi si riducono a' seguenti:

(*a*) Se si riscaldi a moderato calore una soluzione di gas ammoniaca nell' acqua in conveniente apparato, nelle campane poste sul mercurio si raccoglierà il gas ammoniaca perfettamente puro.

(*b*) Parti uguali di muriato d'ammoniaca, o sale ammoniaco del commercio, e di purissima calce viva in polvere, mescolate ed introdotte in una storta che comunichi con campane ripiene di mercurio nell' apparato idrargiropneumatico, riscaldando il fondo della storta col calore del lume di una lampada chimica, si vedrà passare a poco a poco il gas ammoniaca nelle indicate campane, dalle quali sposterà altrettanto volume di mercurio, quanto è il volume proprio e forse anche di più, attesa l' elasticità di questo gas.

Siccome però ad uso di reattivo nelle analisi accade molto frequentemente di dover far uso piuttosto della soluzione acquea del gas ammoniaca, che di questa sostanza nel suo stato di gas, così ho riputato conveniente di indicar qui il processo suggerito da Lampadius come il migliore per procurarci direttamente pura e concentrata tale soluzione.

(*c*) Una parte di muriato d'ammoniaca si fa sciogliere in un peso d'acqua uguale al suo; si mescolano con questa soluzione due parti di gusci d' ostriche calcinati, ed il miscuglio s' introduce in una storta, a cui si adatta un proporzionato pallone; dopo ciò, tutto essendo ben disposto, si applica al fondo della storta un calore moderato, tosto comincerà la soluzione acquea d' ammoniaca, o l' alcali volatile fluore degli antichi Chimici, a distillare ed a raccogliersi nel recipiente, che

conviene mantener sempre fresco, circondandolo anche se occorre di neve; terminata la distillazione, si raccoglie il liquore contenuto nel pallone, chiudendolo in fiaschi smerigliati, e si conserva per valersene all' uopo.

Il gas ammoniaca è trasparentissimo, scolorato del tutto ed elastico; ha un odore suo proprio penetrante, acuto, pungentissimo, così che spesso produce la sternutazione; è corrosivo, e quindi non può respirarsi dagli animali, senza che essi ne risentano sul momento un danno deciso; non serve nemmeno alla combustione, nè come sostanza combustibile, nè come sostegno della combustione degli altri corpi combustibili, che anzi esso estingue sul momento i corpi combustibili, se in attualità di combustione essi vi siano immersi; però un lume acceso, che vi s' introduca, prima di spegnersi lascia vedere una fiamma maggiore della sua propria, di colore giallognolo, che discende fino al fondo della bottiglia in cui si sta tentando questo sperimento; e se si avrà cura di non immergere nel gas ammoniaca che soltanto una porzione della fiamma di una candela, si potrà facilmente osservare che questa fiamma è resa sensibilmente più grande da una fiammella gialliccia che vi appare sovraggiunta; il gas ammoniaca pesa specificamente assai meno del miscuglio atmosferico; la proporzione de' loro pesi specifici è :: 0,596 : 1,000; esso è solubilissimo nell' acqua, ed anzi questa lo assorbe con grandissima

avidità, ma molto più efficacemente se è fluida di quello che se essa fosse allo stato di ghiaccio; di fatto poche gocce d'acqua introdotte in una campana ripiena di questo gas sopra il mercurio bastano per assorbirlo tutto se è purissimo, a segno tale che talvolta il mercurio ascende a riempire perfettamente la campana. Il gas ammoniaca si scioglie anche nell'alcool, a cui comunica il proprio suo odore acuto pungente ed urinoso, ma non distrugge quello che è proprio dell'alcool. L'acqua saturata di questo gas ne acquista l'odore particolare, e costituisce, come abbiamo già accennato, l'ammoniaca liquida, o più precisamente parlando la soluzione acquea di puro gas ammoniaca, e questa semplicemente riscaldata cede poi tutto il gas ammoniaca che contiene. Non sarà certamente inutile per chi si affatica nelle analisi l'indicar qui nella seguente tabella le diverse quantità d'ammoniaca secca che si nascondono in 100 parti di soluzione acquea, dimostranti a gradi 60 della scala di Fahrenheit = 15,0 centigradi = 12,0 reaum. differenti gravità specifiche, dipartendoci perciò da questo dato risultato per proprie sperienze all'infaticabile Davy, cioè che 100 parti in peso d'acqua pura alla indicata temperatura possono scioglierne 34 di purissimo gas ammoniaca, ottenendosi così una soluzione, di cui la gravità specifica è = 9054; laonde si può con facilità ricavare il primo dato come segue: 100

parti di una possibilmente saturatissima soluzione di gas ammoniaca dimostrante una gravità specifica = 9054, alla temperatura di gradi positivi 60 fahrenheitiani, ossiano 15,0 centigradi o della scala decimale, o finalmente 12,0 della scala reaumuriana, contengono 25,37 di purissima ammoniaca, e le rimanenti 74,63 sono d'acqua. I termini della seguente tabella sono per la maggior parte o proprj di Davy, o trovati e corretti colla sperienza.

TABELLA

Delle quantità d' ammoniaca supposta perfettamente secca e concreta, che si contengono in cento parti delle soluzioni d' ammoniaca manifestanti diverse gravità specifiche inferiori a quella di 9054, sotto cui per ogni 100 parti 25,37 sono d' ammoniaca, e 74,63 sono di pura acqua.

La temperatura è sempre considerata a gradi 60 fahrenheitiani: 15,5 centigradi; 12,4 reaumuriani.

100 parti di soluz one d' ammoniaca che pesino specificamente	*Ammoniaca pura e secca*	*Acqua.*	*100 parti di soluzione d' ammoniaca che pesino specificamente*	*Ammoniaca pura e secca*	*Acqua.*	*100 parti di soluzione d' ammoniaca che pesino specificamente*	*Ammoniaca pura e secca*	*Acqua.*
9085	25	75	9435	14,53	85,47	9695	7,50	92,50
9107	24	76	9451	14	86	9716	7	93
9129	23	77	9476	13,46	86,54	9732	7,17	92.83
9151	22,50	77.50	9484	13	87	9741	6,50	93,50
9166	22,07	77,93	9513	12,40	87,60	9761	6	94
9186	22	78	9526	12	88	9784	5,50	94 50
9210	21	79	9545	11,56	88,44	9806	5	95
9233	20	80	9563	11	89	9824	4,50	95 50
9255	19,54	80,46	9573	10.82	89,18	9843	4	96
9269	19	81	9608	10	90	9863	3,50	96 50
9297	18	82	9619	9,60	90,40	9884	3	97
9326	17,52	82.48	9622	9,50	90,50	9898	2,50	97,50
9335	17	83	9639	9,09	90,91	9910	2	98
9360	16	84	9648	9	91	9926	1,50	98,50
9385	15,88	84,12	9659	8,50	91,50	9948	1	99
9409	15	85	9677	8	92	9973	0,50	99,50

Benchè nota fosse già da parecchi anni, in grazia delle belle sperienze analitiche di Berthollet e sintetiche di Austin, la composizione della pura ammoniaca come risultante dalla intima combinazione di 0,20 di gas idrogeno, e di 0,80 di gas azoto, o secondo che predilesse di denominarlo Chaptal, gas nitrogeno; pure il ripetutamente lodato valorosissimo Davy, che aveva egli pure non poco contribuito a determinare una tale e così proporzionata composizione dell' ammoniaca, segnatamente dimostrando come in questa combinazione abbiasi un esempio palmare del condensamento de' rispettivi elementi da ciò che se ci potesse riuscire di combinare in ammoniaca 136 parti di gas idrogeno in volume, e 47 parti pure in volume di gas azoto, l' ammoniaca gasosa ottenuta non occuperebbe che sole 100 parti esattamente, trascinato da qualche analogia che passa tra questo alcali e i due alcali fissi summentovati potassa e soda, che era già riuscito a riconoscere come veri ossidi dei due curiosissimi nuovi metalli potassio e sodio, non volle lasciare intentati quegli sperimenti che potessero valere a farci anche l' ammoniaca riconoscere come un ossido metallico particolare; e sebbene non siagli avvenuto di ricavarne un nuovo metallo, ciò non ostante non sono da considerarsi privi di significazione i risultati ch' egli ne ottenne, e che reputiamo prezzo dell' opera di far conoscere in questo luogo, atteso che conducono

realmente chi vi attende ad una non irragionevole nè improbabile presunzione, che l'ammoniaca, e quindi lo stesso gas ammoniaca possa come gli altri due alcali non essere in fine altra cosa che l'ossido di un metallo particolare, o almeno di qualche composto contenente gli elementi di un metallo; siccome poi l'ammoniaca analizzata col mezzo della elettricità non apparisce composta se non che d'idrogeno e d'azoto che tosto si riducono allo stato di gas, così converrà dedurre o l'una o l'altra delle seguenti conclusioni, cioè a dire converrà dedurne che questo supposto metallo nuovo è un composto delle anzidette due basi, o veramente che entra esso stesso come base o come principio componente in una delle medesime due basi gasose; laonde risultato singolarissimo e di grande importanza sarebbe di tali osservazioni avverate e messe fuori d'ogni contingenza, che esiste realmente in natura un metallo, il quale o nello stato suo regolino o pure in istato d'ossido trovasi abitualmente nella forma fluida elastica aeriforme.

Devesi a' valorosi Berzelius e Pontin, professori a Stockolm, la bellissima sperienza importante che, elettrizzando negativamente il mercurio nel circolo del Volta, e mettendolo in contatto con una soluzione d'ammoniaca, ne risulta un perfettissimo amalgama, e che, in grazia del nuovo metallo che forma insieme col mercurio questo nuovo e molto singolare

amalgama, il mercurio stesso si va gradatamente e a poco a poco dilatando per ogni dimensione fino ad acquistare un volume quadruplo o quintuplo del proprio, ad onta che in peso non acquisti che soli 0.002 oltre al proprio, e fino a perdere tanto del suo solito peso specifico 13. o 14 volte maggiore di quello dell' acqua distillata, che si riduce a non pesar più che tre volte tanto, rimanendone d' altronde inalterati il colore, lo splendore, la perfetta opacità e la qualità di ottimo conduttore della elettricità. Questo amalgama così rarefatto costituisce al di sopra del 20.° grado positivo della scala decimale una sostanza solida molle avente una consistenza butirrosa, ma allo zero della scala medesima rappresenta in vece una massa dura che in certo modo affetta una tendenza alla cristallizzazione, mentre anche ad occhio nudo vi si possono scorgere molte faccette brillantissime. Esponendo un così fatto amalgama all' aria in vasi chiusi, si potrà di leggieri osservare che succede un assorbimento d' ossigeno dall' aria medesima, che ha luogo la riproduzione d' una quantità sensibile di ammoniaca, e che il mercurio ritorna perfettamente nel primiero suo stato; così pure, ma con molto maggiore sollecitudine avverrà esponendo all' azione dell' acqua l' amalgama indicato, cioè si avrà sviluppamento di gas idrogeno, odore manifesto d ammoniaca riprodottasi, e puro mercurio che precipiterà al fondo del vaso.

Se non è precisamente dimostrato che a formare questo curioso amalgama abbia col mercurio concorso un nuovo metallo esistente allo stato di ossido nella ammoniaca, e per indicare il quale Davy ha suggerito il nome di ammonio, o latinamente *ammonium*, è ben sicuro almeno che una tale ipotesi non è nè assurda, nè improbabile, tanto più che, essendosi così dato luogo al sospetto che in tal caso, cioè considerando l' ammoniaca come un ossido, fra gli altri suoi principj componenti dovrebbe pur riconoscersi in una qualche proporzione l' ossigeno, venne, com' era ben naturale, in mente al sullodato Davy di tentare per iscoprirlo di decomporre l' ammoniaca col nuovo potentissimo mezzo disossigenante, cioè a dire col potassio; e questi tentativi non riuscirono neppur essi del tutto infruttuosi, perciocchè ebbe egli ad osservare che, riscaldando il potassio nel gas ammoniaca, dapprincipio esso ricoprivasi di una crosta di potassa alcalina, e successivamente, scomparsa questa crosticina, tutto il potassio si trovò cangiato in una sostanza di color d' oliva carico, specificamente più pesante dell' acqua, ed assolutamente pesante un terzo di più del potassio adoperato; si riconobbe che questa sostanza non è fusibile se non ad una temperatura di poco inferiore a quella dell' acqua bollente, e che riscaldata al di là di questo grado, o gettata nell' acqua dava odore d'ammoniaca, e forniva

alcune bolle di gas idrogeno, mentre che intanto l' ambiente di gas ammoniaca trovossi interamente ridotto in puro gas idrogeno.

Davy dopo d' aver ben ponderati tutti gli indicati fenomeni, dopo d' avere con esattezza scrupolosissima ripetuto gli sperimenti immaginandone ed eseguendone anche parecchi altri del tutto nuovi ed ingegnosissimi, malgrado le tante difficoltà che naturalmente si oppongono a rinvenire in proposito una teoria semplice e ragionevole che valer possa in qualche modo a darne la spiegazione, non ha voluto lasciarci privi delle opinioni nelle quali lo hanno condotto la somma sua penetrazione ed il suo raro ingegno, e noi riputeremmo omissione da biasimarsi altamente il non accennarle a comun lume. Pensa egli dunque che la sostanza fusibile di colore d' oliva carico sopraccennata possa non essere che una lega di potassio e di ammonio, la quale gettata nell' acqua si decompone risolvendosi a spese dell' assuntone ossigeno il potassio in potassa alcalina, e l' ammonio in ammoniaca alcalina volatile; e prova di ciò possono farci il gas idrogeno che si sviluppa, l' odore d' ammoniaca che si manifesta, e la potassa che rimane in soluzione. Fin qui la teoria procede colla necessaria semplicità e naturalezza; ma un momento di riflessione basterà a mettere tosto in campo una difficoltà che a prima giunta sembrerà insormontabile. I processi

tutti col soccorso de' quali per l'addietto sono riusciti i Chimici ad analizzare l'ammoniaca, la qualificavano, e la sintesi vi corrispondeva, composta d'idrogeno e d'azoto; or come nasce egli che in questi nuovi sperimenti non si ha più quasi nemmeno indizio dell'azoto? È qui da riflettersi non essere altrimenti vero che tutta la proporzione d'azoto che entrava nella composizione dell'ammoniaca sia sparita, mentre la ripetizione delle sperienze fatte con maggiore accuratezza ha dimostrato che, distillando sola in un tubo di platina la sostanza fusibile di color verde d'oliva carico, e già considerata come una lega de' due metalli potassio ed ammonio, il gas che si svolge non è già purissimo gas idrogeno, ma è bensì un misto di 0,80 di gas idrogeno, e 0,20 di gas azoto; tutto però ben computato, riconosconsi in questo sperimento affatto scomparsi e perduti 0,36, cioè più d'un terzo dell'azoto che entrava nella composizione dell'ammoniaca: or quale può ella essere la cagion sufficiente di questa perdita? Avendo Davy osservato che la porzione smarrita dell'azoto ha dato luogo, od è almeno accompagnata da una accresciuta proporzione di gas idrogeno, egli ha creduto di poter ragionevolmente supporre che l'azoto altra cosa non sia se non se un ossido d'idrogeno; e questa ipotesi una volta verificata, non potrebbe a meno di essere fecondissima di risultati conducenti alla plausibile spiegazione

non solamente di questo, ma eziandio di molti altri fenomeni del pari astrusi e sommamente difficili ad interpretarsi.

Quindi intanto ne deriverebbe che la vera base metallica dell' ammoniaca, o l' ammonio non fosse che purissimo idrogeno suscettibile d' amalgamarsi col mercurio; e l' acqua stessa dovrebbe in conseguenza di ciò considerarsi come un vero e reale ossido metallico. Certo l' instancabile acutissimo Davy non la perdonerà a tentativi, a raziocinj, a studj ed a sperienze che valer possano a corroborare queste plausibilissime teorie, ed a trasformarle, se è possibile, in verità dimostrate; e prova certissima di tale sua disposizione fanno senza dubbio le ulteriori sperienze sempre più comprovanti la precisione e l' esattezza delle prime sue deduzioni e la probabilità delle proposte teorie, ch' egli ha già in tale argomento consegnato a pubblico beneficio alla pagina 450 e seguenti nell' opera periodica inglese intitolata *Philosophical transactions* per l' anno 1809.

18. *Magnesia*. La natura non ci ha finora somministrato mai la magnesia veramente pura e libera da qualsivoglia combinazione; il solo metodo economico che si conosca per ottenerla purissima consiste nel ricavarla dal solfato di magnesia, sal d' Epsom, o sal d' Inghilterra che ne contiene, giusta la nostra tavola di composizione de' sali 0,17. A tale effetto si fa sciogliere in molt' acqua di fonte

il solfato di magnesia cristallizzato e ben depurato; la soluzione si filtra, e a poco a poco vi si aggiugne tanta soluzione di carbonato alcalinulo di potassa o di soda, quanta basti a farne precipitare tutta la magnesia; si fa bollire tutto insieme per circa un' ora, poi si filtra bollente per una manica d' Ipocrate, e la terra che vi rimane per entro, si lava ben bene con altr' acqua bollente senza levarla dalla manica, poi quando è secca si calcina per alcune ore in un buon crogiuolo e si conserva.

La magnesia, in grazia di alcune poche proprietà che ha comuni cogli alcali, de' quali si è già fatto menzione, e soprattutto in vista di quella che possiede di alterare in verde alcune tinture azzurre vegetabili, è stata non ha molto considerata come una delle terre alcaline, quantunque in assai minor grado in essa si manifestino le proprietà alcaline di quello che nelle altre terre dette parimente alcaline, cioè a dire nella barite, nella stronziana e nella calce. I caratteri che la distinguono specificamente sono i seguenti: quando è purissima non ha sapore, nè odore alcuno; è in forma di polvere bianca; si scioglie in pochissima quantità, cioè prossimamente nella proporzione di 0.002 nell' acqua fredda senza innalzarne sensibilmente la temperatura, e basta riscaldarla fino all' ebullizione perchè tosto tutta l' abbandoni in forma di precipitato leggiero; ad onta però della

poca affinità che a prima giunta questa terra pura sembra avere per l'acqua, è degna di riguardo l'osservazione fatta ed avverata che quando 100 parti di essa in polvere ben secca s'impastano con poca acqua, l'asciugamento o l'essiccazione che le si farà subir dopo, lascerà sempre un residuo pesante 118; esponendola ad un fuoco d'incandescenza, essa vi perde l'acqua che contiene, ma non si fonde tuttochè sembri abbassarsene alquanto la superficie; col cannello alimentato dal gas ossigeno si può farle subire una semifusione vitrea; essa diminuisce di volume e di peso sotto una calcinazione continuata, e sempre proporzionatamente alla durata di questa operazione; il peso specifico di questa terra è :: 2,3. Quantunque la magnesia in polvere cangi in verde i colori dello sciroppo di viole mammole e della tintura di malva, pure in ciò ancora essa si distingue dalla calce pura, che l'acqua, in cui una porzione siane disciolta, non è capace di effettuare questa medesima mutazione di colori. Stando esposta all'aria la magnesia pura alla lunga ne attrae non meno l'umidità che l'acido carbonico, crescendo di peso $\frac{1}{144}$, che si può poi farle perdere di bel nuovo facendola seccare al fuoco e calcinandola; se questa terra s'impasti coll'acqua, e dispongasi sopra una lastra di ferro, arroventando tutto l'apparecchio, essa ne diviene poi fosforescente trasportandola all'oscuro. Crediamo necessario

d'avvertir qui i leggitori che la maggior parte delle magnesie tutte, non eccettuate quelle che trovansi in vendita nelle spezierie, od altrove, come che siano ottenute quasi sempre o dalle acque madri del nitro, o dalle acque madri del sal comune, sogliono contenere una considerabile quantità di calce che potrebbe di leggieri indurre in errori gravi chiunque nelle operazioni analitiche le adoperasse per magnesia pura.

Per via secca ed a fuoco mite può la magnesia combinarsi collo solfo in un solfuro, o solfurato di magnesia decomponibile ad un fuoco più forte; gli alcali non isciolgono nè tampoco la più tenue porzione di magnesia; ma è d'uopo prevenire ch'essa si presta assai facilmente a conformarsi in sali triplici con quasi tutti i sali ammoniacali; le altre terre alcaline succitate non vi si combinano neppur esse, segnatamente se siane tentata la combinazione in forma secca.

Appena hanno potuto finora gli sforzi reiterati del celebre Davy persuaderci della possibilità che questa terra altro non sia che un ossido di magnio, latinamente *magnium*, come ha egli proposto di denominare questo metallo, caso che si verifichi tale composizione, o un ossido di magnesio, latinamente *magnesium*, come più volentieri adotteremmo noi, non facendosi oggimai più luogo a confondere questo nuovo metallo col *magnesium* degli antichi Chimici, o colla nostra manganese

che ora dicesi comunemente anche in latino *manganesium*. Del resto tutto ciò che si sa fin oggi relativamente a questo nuovo metallo si è che, distillando l'amalgama che il sullodato Davy ne ottenne, umettando ben bene la magnesia mescolata con un terzo del suo peso di ossido rosso di mercurio, ed esponendo il miscuglio sopra una lastra di platina, e poi fatta una piccola fossa alla parte superiore e situatovi un globetto di mercurio pesante tra i 20 e i 30 grani, e ricoperto il tutto con un possibilmente sottile strato pure di mercurio, rendendo positiva la lastra di platina, e negativo il mercurio in una batteria Voltiana di 500 paja di lamine, esso amalgama sembra intaccare il vetro o meglio l'alcali del vetro anche prima che tutto il mercurio siasene separato; ed anzi in un caso simile essendo a Davy caduto in pensiero di otturare il tubo prima che il mercurio ne fosse tutto partito, gli venne fatto di osservare un solido bianco e risplendente come gli altri metalli delle terre, che precipitossi tosto in fondo dell' acqua circondato da globuletti o bollicine di gas, e con produzione di magnesia; questo stesso solido poi esposto all'aria atmosferica si vestì in brevissimo tempo di una crosta bianca, e si trasformò in una polvere bianca del pari che egli potè verificare non esser altro che magnesia ripristinata.

19. *Barite*. Nativa e perfettamente pura o libera da ogni qualunque combinazione

non si rinvenne finora mai questa terra, e lo stato di maggiore purezza in cui siasi finora trovata, è quello di carbonato di barite ossia di barite carbonata, quale è la Witherite di Scozia; d'ordinario però il solfato di barite, o la barite solfata come quella di Piemonte, come lo spato pesante di diversi paesi e finalmente come la pietra detta comunemente fosforo di Bologna, è il composto di barite, da cui si suole da' Chimici ritrarla purissima per valersene poi successivamente negli sperimenti analitici: con varj processi si può dall' uno o dall' altro di tali minerali ottenerla nello stato conveniente.

(*a*) Una parte di spato pesante, o di barite solfata ridotta in polvere uniforme si tratta con tre parti di pura potassa concreta, e concassata in un crogiuolo nero, a fuoco sufficiente perchè il miscuglio si fonda e si conservi fuso almeno per l'intervallo di un'ora, avendo cura di agitarlo e rimescolarlo frequentemente con un bastoncino o cilindro di porcellana greggia; così fuso il miscuglio si getta in un mortajo di ferro ben pulito, e tosto che è raffreddato convenientemente si riduce in polvere; questa polvere si fa bollire nell' acqua che deve sciogliere tutto il prodottosi solfato di potassa; allora filtrando, il residuo della filtrazione si digerisce a caldo nell' acido acetico purissimo, separando col mezzo di una novella filtrazione ciò che rimane indisciolto; dopo che tutto è raffreddato

e riposato fino al giorno successivo, il liquore filtrato si fa lentamente concentrare ad un mite calore, finchè siasi alquanto inspessato, e vi si sopravversa tanto ottimo acido nitrico che basti ad appropriarsi tutta la barite ed a trasformarla in nitrato di barite, di cui alcuni cristalli si vanno sul momento e a vista d' occhio producendo; terminata poi la cristallizzazione, i cristalli deposti si raccolgono, e lavatili diligentemente e reiteratamente con poc' acqua fredda, si fanno asciugare e s' infuocano per circa due ore in un crogiuolo d' argento o di platina, conservando per l'uso la barite pura che è il prodotto di questo processo suggerito ed usitato da Lampadius.

(*b*) Otto parti di barite solfata in polvere miste con una parte di carbone bene asciutto e pur esso polverizzato, si mantengono per un' ora incandescenti in un crogiuolo; dopo ciò il miscuglio tuttora incandescente si getta nell' acqua che discioglie il solfuro di barite, in cui si è trasformato per opera del carbone e dell' elevata temperatura il solfato; questo solfuro, coll' acido nitrico che vi si aggiugne, si riduce in nitrato di barite che mediante la concentrazione ed il successivo raffreddamento precipita in forma di cristalli, i quali lavati e trattati coll' infocamento, come si è detto di sopra, somministrano la barite purissima, a meno di una piuttosto ragguardevole dose di carbonato di barite con cui giusta Vauquelin resta in tal caso mescolata.

(*c*) Decomposta la barite solfata come qui sopra mediante il carbone a vivo fuoco, e fatta la soluzione del solfuro ottenuto, a questa, dopo d' averla filtrata, s' aggiugne una soluzione di carbonato di soda che farà precipitare in polvere bianca il carbonato di barite; questa polvere s' impasta nuovamente colla polvere di carbone e con poc' acqua, e conformata la pasta in pallottole, queste si fanno arroventare per lungo tempo in un crogiuolo; una porzione dell' acido carbonico in tal caso si decompone, come ne può fare testimonianza la produzione evidente di una quantità d'ossido di carbonio; e quindi è che, sciogliendo poscia queste pallottole nell' acqua bollente, una parte di barite pura che si può poi ottenere cristallizzata, vi rimane in soluzione. È però da notarsi che oltre alla incertezza della quantità di barite che si può ottenere con così fatto processo, esso ha un altro inconveniente gravissimo, il quale consiste nella non assoluta purezza della terra, che contiene sempre ora una maggiore, ora una minor quantità di carbonato di barite seco intimamente mescolata.

(*d*) Una parte di barite solfata, spato pesante o solfato di barite nativo si fa bollire in un vaso di stagno o altro simile con due parti di carbonato alcalinulo di potassa o sottocarbonato di potassa, e con quattro parti d'acqua, agitando continuamente almeno per un' ora il miscuglio con una spatola di

legno, ed avvertendo di sostituire di quando in quando una novella quantità d'acqua bollente a quella che va di mano in mano dissipandosi per evaporazione, e di accrescerne in fine la dose fino al doppio della proporzione indicata; dopo che il liquore torbido è interamente raffreddato e ben riposato, si filtra o si decanta il liquore, si lava più volte con poc' acqua bollente il residuo che finalmente si tratta coll' acido muriatico, e la soluzione muriata che si ottiene, dopo d' averla filtrata, si fa svaporare a siccità, calcinando poscia a rosso la massa salina residua per ridiscioglierla poi nell' acqua bollente e per farla, mediante la concentrazione ed il raffreddamento, cristallizzare; i cristalli di muriato di barite che si raccolgono, ridotti nuovamente in soluzione acquea, si decompongono coll' ajuto di una soluzione di sottocarbonato di soda o sia carbonato alcalinulo di soda, per trattar poi il carbonato di barite, come abbiamo indicato qui sopra, oppure per ridurlo col mezzo dell' acido nitrico in nitrato di barite, e decomporlo finalmente arroventandolo solo in un crogiuolo.

(*e*) Quanto al carbonato nativo di barite conosciuto sotto il nome di *Witherite*, come abbiamo già superiormente accennato, si può facilmente estrarne la barite pura o riducendolo in nitrato di barite e poi decomponendolo al fuoco, o veramente polverizzandolo e poscia impastandolo coll' olio,

ed arroventandolo vigorosamente e per lungo tempo in un crogiuolo *brascato*, o rivestito internamente di una camicia o di una intonacatura carbonosa; col mezzo dell' acqua bollente sopravversata al residuo di tale calcinazione possiamo quindi impadronirci della pura barite che colla concentrazione e col successivo raffreddamento si depone in cristalli regolari.

Le proprietà della barite pura, come deve essere per potercene utilmente e con sicurezza servire nelle analisi chimiche, sono le seguenti:

Essa ha un sapore acre, urente e caustico; cangia in verde alcuni colori azzurri vegetabili; attacca quasi collo stesso vigore che gli alcali le sostanze animali; si combina cogli olj in veri saponi, e quindi non a torto forse alcuni predilessero di considerarla piuttosto come una sostanza realmente alcalina, che per una terra; trattandola al tubo ferruminatorio sopra un carbone, essa si fonde, e successivamente bolle con molta vivacità, trasformandosi parzialmente in globuletti che s'incorporano sul carbone se essa è stata ottenuta decomponendo direttamente il puro carbonato di barite, ed allora è quasi impossibile il deacquificarla del tutto, stantechè anche dopo d' essere stata tenuta lungo tempo fusa e rovente in un crogiuolo, essa contiene ancora circa 0,09 d' acqua che sembra essere la causa vera della sua fusibilità, mentre

d' altronde la barite ottenuta mediante la decomposizione del nitrato di barite al fuoco, la quale riesce grigia, porosa e fragile, non è fusibile e non dimostra di contenere alcuna dose d' acqua; versando poc' acqua sopra una quantità di barite pura recentemente preparata, essa l'assorbe con grandissima avidità, con sibilo e con isvolgimento di molto calorico, riducendosi seco in una massa solida piu dura e più compatta che non era prima; quando però la dose d'acqua è alquanto maggiore di quella che può occorrere precisamente per cagionare questo maggiore induramento, la barite si rigonfia e finisce con trasformarsi in una polvere bianca, copiosa e leggiera; finalmente se l'acqua sopravversatavi sia tanta da ricoprirla tutta e sia bollente, essa vi si discioglie e somministra quella soluzione baritica pura di cui può farsi uso al bisogno negli analitici sperimenti; la soluzione bollente di barite raffreddandosi per gradi, depone cristalli regolari, la forma de' quali è quella di piramidi esagone appianate, aventi due de' lati opposti più larghi, e terminanti ad ogni estremità in piramidi quadrangolari; questi cristalli di barite pura sono così fattamente solubili nell' acqua, che spesso basta a discioglierli la stessa loro acqua di cristallizzazione, elevando soltanto alcun poco la temperatura, mentre che ad un colore intenso essi si gonfiano in forma di schiuma, e si riducono in una polvere secca e bianca, perdendo 0,53

per la dissipatasi loro acqua di cristallizzazione medesima. La solubilità di questi cristalli di barite alla temperatura ordinaria non è molta, poichè precisamente a gradi 15 centigradi positivi, per iscioglierne due parti in peso occorrono non meno di 35 parti d' acqua; la loro esposizione all' aria aperta gl'induce dapprima in efflorescenza, e successivamente gli sfarina; finalmente questi cristalli si sciolgono nell' alcool, e la loro soluzione alcoolica se sia riscaldata ed accesa, somministra una fiamma gialla. Il peso specifico di questa terra purissima varia a norma del differente suo stato da 4,000 relativamente a 1,000 d'acqua, fino a 2,374; la soluzione acquea di barite è trasparentissima, priva di colore ed ha essa pure, come la terra che contiene, un sapore acre, caustico, molto più sensibile che quello dell' acqua di calce; cangia in verde alcune tinture azzurre vegetabili, in rosso cupo alcune altre gialle, come quelle di curcuma e di rabarbaro; assorbe col tempo l'acido carbonico dall' aria intorbidandosi e facendo una crosta di carbonato di barite alla sua superficie, a un dipresso come suol fare l' acqua di calce; la barite pura può artificialmente combinarsi col fosforo in fosfuro, e collo solfo in solfuro di barite, e da questo ultimo composto l' acqua bollente sviluppa sul momento una quantità di gas idrogeno solforato, mentre un' altra porzione di questo gas composto si combina con una parte della

barite nel liquore, e seco si precipita per raffreddamento in cristalli bianchi prismatici a sei facce, che Berthollet ha considerato come cristalli di vero idrosolfuro di barite, e che Trommsdorf ha denominato cristalli di idrotionato di barite; il liquore soprannuotante giallognolo è riguardato dallo stesso Berthollet come un solfuro idrogeneo di barite. Tuttochè questa terra non eserciti alcun' azione sopra i metalli, non si può già dire la stessa cosa degli ossidi metallici, co' quali spesso essa si combina realmente in composti che non sono stati finora esaminati colla necessaria diligenza; basti per ora a comprovare la verità di una tale asserzione il sapere che se si aggiunga una soluzione limpida di barite o ad una soluzione limpida di nitrato d'argento, o ad una di nitrato di piombo, sul principio si precipita nel primo caso un ossido bruno d'argento, e nel secondo un ossido bianco di piombo; ma ambedue questi precipitati si ridisciolgono compiutamente e spariscono sopravversandovi una nuova dose di soluzione baritica: questo singolare fenomeno deve farci procedere con grandissima cautela nell'uso della barite per le analisi de'composti metallici. Oltre a ciò la barite non si combina chimicamente con alcuno degli alcali, ma è fuori di dubbio che per via umida la barite può combinarsi chimicamente coll'allumina e colla silice, come è pure dimostrato che colla silice essa si combina anche per via secca; non è però egualmente

certo che in questo secondo modo questa terra possa combinarsi anche coll' allumina, mentre l'affinità che la barite ha coll' allumina è molto minore di quella ch' essa ha colla silice, che, secondo Guyton, giugne perfino a separare dalla potassa; la barite in fine si combina con tutti gli acidi in sali particolari, anzi ha con essi tutti la massima affinità; ed è perciò che i sali baritici, di parecchi de' quali utili nelle chimiche analisi si farà parola a suo tempo, sono appunto i più difficili a decomporsi col soccorso delle attrazioni elettive semplici.

Il laboriosissimo Davy è riuscito ad ottenere, elettrizzando colla potentissima sua pila Voltiana un miscuglio di barite e d' ossido rosso di mercurio, un amalgama solido aderente al filo negativo, il quale amalgama gettato nell' acqua dava luogo allo sviluppamento di una quantità di gas idrogeno, lasciava precipitare il mercurio puro revivificato, e forniva una soluzione di barite; e da ciò non a torto sospettando che nel suo amalgama non già la barite identica si contenesse, ma bensì la base di questa, ch' ei venne così a considerar come un ossido, egli s'accinse a nuovi esperimenti diretti a verificare se questo suo sospetto avesse mai un qualche fondamento reale; a tale oggetto avendo preparato una nuova dose d' amalgama direttamente col mercurio vivo, egli ne tentò la separazione del mercurio, distillandolo in tubi di vetro in

prevenzione riempiuti di vapore di nafta, e riuscì mirabilmente nell'intento, giacchè ebbe per residuo della distillazione un metallo bianco argentino, solido all'ordinaria temperatura, ma fusibile prima di diventar rovente, e non volatile se non dopo del calor rosso in vapori che attaccano vigorosamente il vetro; esponendolo all'aria atmosferica, esso perde tosto lo splendore metallico e si trasforma a poco a poco in vera barite bianca e terrosa, mediante assorbimento di parte dell'ossigeno dell'ambiente; gettando nell'acqua una piccola quantità di questo metallo, esso ne sviluppa con grande effervescenza il gas idrogeno, e precipita tosto al fondo del liquore in forma di polvere bianca che non è altro essa pure se non pretta barite terrosa. Assai poco note ci sono finora, attesa la tenuità delle dosi che se ne poterono ottenere, le proprietà non meno fisiche che chimiche di questo novello metallo, a cui Davy seguendo il suo costume suggerì d'adattare il nome di bario, latinamente *barium*, per non iscostarci soverchiamente dal nome di barite adottato per l'ossido terroso che solo finora lo contiene; ma appunto con questa idea noi riputeremmo più conveniente il denominarlo baritio, latinamente *barythium*. Del resto niun'altra proprietà, oltre alle indicate, ha potuto Davy determinare come appartenenti a questo metallo, se non che dal rapido suo cadere al fondo così nell'acqua come nell'acido

solforico sembra potersi argomentare essere il suo peso specifico all'incirca triplo o quadruplo almeno di quello dell' acqua, e che col mezzo di una fortissima pressione si può riuscire ad appianarlo.

20. *Calce*. Se pur non si voglia negare il fatto narrato da Falconer d'averne rinvenuto alcuni esemplari di pura ne' contorni di Bath, o quello esposto da Vallerio che, mescolata semplicemente colla soda, essa si estragga dal fondo del mare sulle coste di Marocco, o finalmente le asserzioni di Monnet e di Laumont, che gli antichi Vulcani dell' Auvergne ne abbiano eruttato, secondo che vorrebbe il primo, e che a Savonnière, presso la città di Tours, siavi una sorgente che contiene in soluzione la calce pura, come vuole il secondo, si potrebbe dire che la pura calce nativa non siasi mai ritrovata; ma, avuta la debita considerazione a tali fatti esposti da uomini degnissimi di fede, ci accontenteremo di dire che almeno ciò accada assai di rado.

Secondo che all'uso di costruzioni o di fabbriche, ove essa entra come parte necessaria del cemento, oppure ad uso chimico si destina, variano i modi di preparazione della calce pura, appunto perchè varia in tali casi la purezza che vi si richiede; per gli usi grossolani non occorre tutt'al più che di calcinare a bianco pel tempo opportuno lo spato calcare trasparente che abbondantissimo s'incontra nelle montagne, ed anche altrove nelle viscere della terra,

oppure il marmo bianco; perciocchè la sola forza del fuoco basta ad espellerne l'acido carbonico, e quindi la calce con cui esso era combinato rimane pura. Ma qualche volta i marmi od altre pietre consimili, dalle quali coll'indicato spediente si crederebbe di ricavare la pura calce, contengono insieme anche l'allumina, un poco di ossido di ferro e un poco di ossido di manganese, cosicchè la calce ottenutane come pura, è realmente resa impurissima da tali estranee materie; fa d'uopo allora disciogliere la pietra calcare nell'acido muriatico, e saturare coll'ammoniaca il liquore che ne risulta, dopo d'averlo filtrato; l'ammoniaca in tale operazione fa precipitare l'allumina insieme cogli ossidi metallici, mentre dal liquore residuo, dopo d'averlo nuovamente filtrato, e trattandolo con una soluzione di carbonato di potassa, si ottiene poi la precipitazione di un purissimo carbonato di calce che colla forza del fuoco si riduce in fine con somma facilità in calce pura, a meno di qualche piccola dose d'acido carbonico che ad onta di un fuoco intensissimo e lungo suole tuttavia conservare. Lampadius ha suggerito come di tutti il migliore, per procurarci una calce adattata a farne uso nelle chimiche analisi, il seguente processo: una qualsivoglia quantità di gusci d'ostriche o di qualunque altro testaceo marino, ben puliti da tutte le immondezze che sogliono esservi aderenti, si fa bollire per alcune ore nell'acqua;

asciugati si collocano questi gusci in un crogiuolo nero ordinario per esporveli ad un fuoco veemente, e conservarveli incandescenti fino a tanto che uno, che se ne estragga per prova, non faccia più effervescenza versandovi sopra un acido minerale, e messolo nell'acqua, se ne sviluppi calore; quando poi essi sono a tale stato ridotti, si fanno sciogliere in una sufficiente dose d'acido nitrico, avvertendo che la calce vi rimanga in eccesso; poi si filtra la soluzione e s'introduce in una buona storta per progredirvi alla distillazione dell'acqua superflua; e ciò fatto, s'incalza il fuoco sul residuo fino alla incandescenza per lo spazio almeno d'un'ora; così l'acido nitrico ne è espulso in totalità, e la terra rimane quanto bramare si possa purissima.

Comunque però sia preparata la calce pura, essa è bianca, discretamente dura e facilissima a ridursi in polvere; essa ha un sapore leggermente caustico, urinoso, non urente come gli alcali e come la barite, ma però caldo; corrode le sostanze animali e cangia in verde alcuni colori vegetabili, come lo sciroppo di viole, fa passare al violetto il colore del fernambucco, ed al bruno quello della curcuma, ed è perciò da alcuni collocata, forse non a torto, dopo la barite fra gli alcali; noi però la riterremo intanto fra le terre alcaline. Il peso specifico di questa terra pura è prossimamente = 2,50, in confronto di 100 d'acqua distillata; nemmeno il fuoco intensissimo

sostenuto col gas ossigeno puro vale a fonderla; l'acqua in piccola quantità vi cagiona un sibilo manifesto, ne è assorbita e solidificata, ma le calce allora si gonfia, si rompe in ischegge e poi si sfarina, sviluppando tanto calorico sul momento che spesso basta ad accendere alcune sostanze combustibili; e se l'esperimento si faccia in grande ed all'oscuro, si osserva pure frequentemente un abbondante svolgimento di luce; la diversa proporzione dell'acqua adoperata trasforma la calce ora in una polvere, che Proust ha considerato come un idrato di calce, contenente 23 di calce e 8 d'acqua, ora in poltiglia, ed ora in liquore bianco candido e torbido che dicesi latte di calce; comunque però facciasi quest'operazione, ha essa nella pratica acquistato il nome di estinzione della calce, e durante questa si svolge un odore particolare che dipende da alcune particelle calcari violentemente trascinate seco dall'impetuoso vapore acqueo che si produce; e di fatto questo vapore altera in verde quei colori azzurri o violacei vegetabili che altera anche la calce. Tenendo esposta all'aria la calce appena preparata, essa ne attrae l'umido, e successivamente anche l'acido carbonico, risolvendosi in polvere del tutto insolubile nell'acqua, perfettamente insipida ed effervescente cogli acidi: questa terra quando è purissima è solubile per 0,002 nell'acqua, e la soluzione limpida che seco si ottiene è usualmente denominata acqua di calce che è

quella appunto di cui si fa uso negli sperimenti analitici; possiede essa manifestamente il sapore della calce, e la proprietà di alterare i colori vegetabili, come possiede anche quell'altra di cedere agli olj la calce che contiene, e che con quelli forma saponi insolubili. Non avvertendo di conservarla in vasi ben chiusi, quest' acqua s' intorbida assorbendo dall' aria atmosferica l'acido carbonico, il quale vi produce alla superficie una crosta di vero carbonato di calce, e l' acqua di calce allora perde le sue proprietà caratteristiche.

La calce pura si combina con pressochè tutti gli acidi conosciuti; ma non è questo il luogo di far menzione di tali composti che meritano d' altronde la più attenta investigazione per parte de' chimici esperimentatori.

Questa terra non è atta, per quanto si sappia, a combinarsi cogli alcali nè colle altre terre in proporzioni considerabili; se non che coll' allumina essa certamente si combina in proporzioni non ancora bene determinate così per via umida, come per via secca, e si combina colla silice senza dubbio per via secca; essa è bensì suscettibile di combinarsi per via secca con una metà del suo peso di solfo in un solfuro di calce rossiccio, semifuso e talvolta fosforescente all' oscuro quando si ha avuto cura di tenerlo per qualche tempo esposto al sole mentre sta raffreddandosi; questo solfuro ha un sapore acre, ed umettandolo leggermente si fa verdiccio e

contemporaneamente sviluppando una ragguardevole quantità di gas idrogeno solforato, si trasforma in un vero solfuro idrogeneo di calce che tramanda un odore ingratissimo, e che può ottenersi anche direttamente bollendo nell' acqua un miscuglio di calce e di solfo polverizzati. Anche col fosfuro può combinarsi per via secca la calce pura in un vero fosfuro di calce di color bruno carico inodorifero, decomponibile all' aria, e decomponente l'acqua in cui d'altronde è insolubile, e da cui l'aria umida, l' acqua e segnatamente l'acido muriatico svolgono una prodigiosa quantità di gas idrogeno fosforato, riducendosi ne' primi casi il fosfuro di calce in fosfuro idrogeneo di calce, e nell' acido muriatico in muriato di calce. Per ottenere il fosfuro di calce bisogna far passare i vapori del fosfuro attraverso ad uno stato di calce riscaldata e rovente; si ha allora una grande quantità di gas idrogeno fosforato che si sprigiona; puossi ancora ottenere questo fosfuro facendo arroventare a bagno sabbia un piccolo matraccio in cui trovinsi tre parti di calce pura, e successivamente aggiugnendovi una parte di fosfuro tagliato in piccoli pezzetti; allorchè tutto il fosfuro è introdotto ed in parte anche acceso, si chiude colla pasta d'argilla il matraccio finchè il fosfuro di calce siasi formato; se si vorrà conservarlo converrà tenerlo esattamente chiuso in vasi smerigliati. La calce pura sembra non solo favorire l'ossidazione

di parecchi metalli, ma potersi anche, mediante la fusione con diversi ossidi metallici, ridurre con essi in veri composti degni d'essere con assai maggiore diligenza studiati, che non lo furono finora. Finalmente la calce pura sciolta nell'acqua, se sia trattata con una soluzione di sapone, ne assume l'olio e seco precipita in un composto particolare insolubile nell'acqua, come nell'alcool, difficilissimo a fondersi, e decomponibile da'carbonati alcalini per affinità doppia. Di poca entità riuscirono fin qui i tentativi del valoroso Davy diretti ad ottenere la decomposizione della calce isolandone il metallo proprio, a cui, seguendo il consueto suo metodo, propose di adattare il nome di *calcio*, latinamente *calcium*, del quale la calce non dovrebbe poi essere che l'ossido; in uno sperimento a tale oggetto da lui destinato, nell'atto ch'egli occupavasi di distillare il mercurio dall'amalgama di calcio ottenuto, come si è detto parlando della barite, il tubo si ruppe con forte scoppio in grazia della rarefazione del mercurio, e al primo contatto dell'aria atmosferica il metallo che avea il colore dell'argento s'accese sul momento, bruciò con fiamma bianca molto vivida e si trasformò nuovamente in calce.

21. *Silice.* Generalmente i quarzi tutti, come le focaje, ma segnatamente il cristallo di rocca trasparentissimo e scolorato, sono sostanze dalle quali si può agevolmente ritrarre la silice pura coll'uno o coll'altro de' seguenti processi.

(*a*) Una porzione di quarzo si fa fondere con tre porzioni di potassa pura e secca in un crogiuolo; la massa fusa ottenuta si fa sciogliere nell' acqua calda e poi, filtrata la soluzione, vi si aggiugne un acido qualunque in tanta dose che basti a neutralizzare tutta la potassa; ciò fatto, si fa svaporar tutto insieme fino a siccità, ed il residuo si tratta a molte riprese con acqua calda e resa acidula con un acido qualunque; ciò che rimane in fine è pura silice.

(*b*) Si fa prima di tutto arroventare in un crogiuolo quella quantità di pietre focaje che si reputa necessaria alla provvigione di silice che si vuol preparare; queste raffreddate, si polverizzano e si mescolano con un peso eguale al loro di carbonato alcalinulo di potassa ben secco, e si fanno fondere insieme in un crogiuolo capace di quattro volte tanta materia, cominciando da un fuoco mite, che si rende successivamente più intenso fino a rendere di bel nuovo rovente e a conservare ben fusa la massa almeno per lo spazio di mezz' ora, per versarla poi sopra un piano pulito di ferro o di rame; raffreddata tale materia, che come si vede altro non è che un composto di silice e di potassa, si polverizza e si fa sciogliere nell' acqua bollente, filtrando la soluzione da decomporsi finalmente coll' acido solforico o coll' acido muriatico, onde impadronirsi della potassa, colle medesime avvertenze che abbiamo nel superiore processo indicato.

(*c*) Lampadius suggerisce di fondere in un crogiuolo d'argento o d'acciajo ben pulito una parte di quarzo con otto parti di potassa, e di valerci dell' acido acetico per decomporre il potassuro di silice vetroso ottenuto, e precipitarne la silice: ma confessa egli stesso che la silice così preparata contiene sempre una sebbene leggera, pure riconoscibile proporzione di allumina; sarà quindi meglio attenerci all' uno o all' altro de' due processi proposti dapprima.

Comunque ottenuta, la silice pura è sempre in forma di polvere bianca, affatto insipida ed inodorifera, e benchè finissima, riesce sempre aspra e ruvida al tatto e scricchiola costantemente sotto i denti; il suo peso specifico sta a quello dell' acqua distillata :: 2,66 : 1,00. Si ritiene generalmente da' Chimici ch' essa sia insolubile nell' acqua, malgrado che Klaproth, e prima di lui Kirwan abbiano fatto conoscere che allorquando essa è di recente precipitata dalle sue soluzioni alcaline, l'acqua ne può sciogliere all' incirca una millesima parte del suo peso, rimanendone limpidissima la soluzione che è suscettibile d' essere filtrata senza abbandonare sul filtro la silice che contiene, malgrado che l' acqua minerale di Reickum nell' Islanda, e quella di Carlsbad ne contengano una quantità sensibile, e malgrado finalmente che le copiosissime e tanto svariate cristallizzazioni silicee offerteci dalla

natura sembrino altrettante irrefragabili testimonianze della preceduta soluzione di questa terra nell' acqua. Impastando questa terra con poc'acqua, la specie di pasta che se ne ottiene non ha molta coerenza fra le sue parti, riesce poco duttile e manifesta al tatto un po' della rozzezza propria della terra; per conformarsi in pasta essa assume un quarto del suo peso d' acqua. A fine di non dover ritornare sul proposito dell' azione che esercitano reciprocamente fra loro l' acqua e questa terra, accenneremo qui opportunamente un'altra singolare proprietà della silice, ed è che, quando per precipitarla dalle sue soluzioni alcaline facciamo uso dell' acido muriatico, essa nel precipitarsi ritiene fra le sue particelle una così grande quantità d' acqua, che si conforma seco in una specie di gelatina trasparente, la quale, mediante l'evaporazione, si riduce poi con somma facilità a secco, talchè ne rimane la pura terra; la silice da per sè sola è del tutto infusibile al fuoco il più intenso che si sappia procurare artificialmente, e ciò è verissimo in onta del nome di terra vetrificabile con cui la distinsero gli antichi, ed in onta all' insignificante risultato di quello sperimento con cui, mediante una lente, Saussure ha creduto d'averne fuso un frammento. Sembra che questa terra ad una elevatissima temperatura, il preciso grado della quale non è determinato, sia in parte volatile, atteso che la *cadmia fornacum* degli antichi che si

sviluppa nelle fusioni specialmente delle miniere di ferro, analizzata da Vauquelin, ha dimostrato non esser altro che silice pura; mescolando poi questa terra con tanto carbonato alcalinulo o sottocarbonato di potassa o di soda quanto è il peso suo proprio, ed esponendo il miscuglio al fuoco intensissimo di un forno a riverbero, il miscuglio medesimo si trasforma in un vero vetro insolubile nell' acqua; una proporzione tripla o quadrupla d' alcali sopra questa terra pura, forma quel composto che devesi denominare potassuro o soduro di silice, secondo che colla potassa o colla soda è stato preparato, ed a cui l' inglese Black diede il nome di alcali-siliceo. Questo composto è solubile nell' acqua ed anzi può ottenersi direttamente per via umida, sciogliendo non già una pietra silicea tal quale come spessissimo la natura ce l' offre, ma ben piuttosto la silice precipitata per mezzo di un acido dalla sua soluzione, in un' altra soluzione alcalina di potassa o di soda, giacchè inutile sarebbe il tentare la combinazione di essa colla soluzione d' ammoniaca che non esercita su questa terra alcun' azione dissolvente. Ad onta però di questa verità, non oserei dire assolutamente che qualunque soluzione ammoniacale debba sempre costantissimamente essere del tutto scevra da ogni atomo di silice, essendomi più d' una volta avvenuto di scoprire dosi tenuissime bensì, ma pure sensibili di silice in soluzioni ammoniacali

ch' io ne riputava affatto destitute, e colle quali erami occorso di dover trattar corpi, nella composizione de' quali fra gli altri principj costituenti entrava pur anche questa terra. Il liquore o la soluzione acquea in cui contengonsi combinate la silice e la soda, oppure la silice e la potassa, fu da' Chimici meno moderni denominato liquor delle selci, e questo tosto si decompone sopravvegnendo un acido capace d' impadronirsi dell' alcali, e l' effetto che ne risulta si è la precipitazione della silice pura; ciò ha pur luogo esponendo semplicemente una tale soluzione all' aria atmosferica, donde l' alcali assorbe coll' andar del tempo l' acido carbonico, in proporzione dell' assorbimento del quale la silice si va di mano in mano precipitando. Una soluzione di barite nell' acqua, oppure una soluzione di stronziana pura nell'acqua, o l' acqua di calce, o finalmente una soluzione alcalina d' allumina sopravversate sull' anzidetto liquore delle selci vi cagionano sempre un precipitato, e quindi si può con ragione inferire che la silice per via umida esercita sopra le indicate terre una marcata affinità, la quale fu già resa evidente per via secca da Vauquelin, da Kirwan, da Gadolin, da Klaproth e da Lavoisier. La silice pura per via umida non è attaccabile da alcun acido, ad eccezione del fluorico che n' è avidissimo, e che togliendola al vetro, a tutte le sostanze silicee ancorchè petrose e durissime, la conduce seco in fluato di silice allo

stato gasoso, mentre, siccome abbiamo già avuto occasione di accennare al § 9 in cui trattammo dell' acido fluorico, la qualità di fluido elastico permanente alla ordinaria temperatura atmosferica non sembra competere nemmeno all' acido fluorico purissimo, come certamente non compete alla silice; per via secca poi questa terra si combina in veri composti anche cogli acidi boracico e fosforico, non che cogli acidi metallici e con alcuni ossidi pure metallici, donde ne risultano non meno le pietre preziose naturali, ad eccezione del diamante, che le pietre preziose artificiali, o come dicono false. Bergmann ha voluto tentare di ottenere artificialmente cristallizzata questa terra, conservandone per due intieri anni il fluato in soluzione esposto all'aria, e n' ebbe realmente alcuni piccoli cristalli di forma cubica, ma la loro durezza si trovò essere ben di gran lunga inferiore a quella del quarzo salino, o come usasi dire del cristallo di rocca; e Trommsdorff procedendo per diversa via, tentò egli pure una così fatta cristallizzazione artificiale della silice, lasciandola precipitarsi lentissimamente dal liquor delle selci, a favore dell' acido carbonico che, mediante la continua esposizione all' aria atmosferica, l' alcali a poco a poco ne assorbiva, ed i cristalli che in fatti ne ottenne, gli parvero affettare la forma di piramidi tetraedre; io stesso più volte con metodo consimile n' ebbi numerose

laminette o squame larghe e sottili che mi sembrarono quasi sempre esagone.

Quanto finalmente alla possibile composizione di questa terra, che fu finora considerata da Chimici neoterici come una terra semplice od elementare, ad onta che Geoffroy abbia creduto d'averla trasformata in calce, ad onta che Pott, Baumé e Poerner abbiano opinato a favore della sua trasmutabilità in allumina, e ad onta che Schmidt e Dolomieu fra i meno antichi naturalisti l'abbiano riputata composta, soggiugneremo qui che l'ingegnosissimo Davy presunse per dati antecedentemente procuratisi sulla composizione degli alcali e d'alcune altre terre, ch essa col solito suo metodo, ciò è colla pila del Volta, dovesse risolversi anch'essa in un ossido di un metallo particolare a cui, per non allontanarsi soverchiamente dalle denominazioni note ed universalmente ricevute, propose anche prima d'averne tentato la decomposizione di adattare il nome di silicio, latinamente *silicium*. Arrise di fatto la fortuna a' suoi sospetti secondando con risultati così favorevoli gli sperimenti di tentativo da lui intrapresi, che sembra ormai posta fuori d'ogni dubbio tale sua composizione; perciocchè ottenne la soddisfazione di verificare che, fusa dapprima questa terra insieme colla potassa, esponendo un tal composto all'azione del potentissimo circolo elettrico, o della vigorosissima pila ch'egli possiede, se ne produce

un metallo, o piuttosto una lega dotata di splendore metallico, la quale, gettata nell' acqua pura, fornisce una soluzione di potassa intorbidata da una proporzionata quantità di silice che si precipita ad onta che una porzione di quest' ultima resti unita alla potassa, ed in soluzione in forma di liquor delle selci, o di potassuro di silice. Non contento egli però di questi già bastevolmente soddisfacenti risultamenti, volle non lasciare intentata un' altra sperienza consistente nell'amalgamare l'ottenuta lega di potassio e di silicio con un terzo del suo peso di mercurio, e nell' elettrizzare negativamente questo triplice amalgama sotto la nafta, nel modo indicato già per iscoprire il metallo dalle altre terre delle quali abbiamo trattato; gettato dopo una tale elettrizzazione l'amalgama nell'acqua, il mercurio piombò al fondo del recipiente, e v'ebbe evidente rigenerazione ad un tempo di potassa alcalina e di silice terrosa; siccome però, con buona pace del valente esperimentatore, questi sperimenti non isciolgono interamente la questione a cui qui potrebbe farsi luogo, cioè che questa produzione di silice possa non essere che semplicemente illusoria, atteso che potrebbe forse benissimo la terra stessa senz'alcuna previa decomposizione essere rimasta combinata col potassio; perciò giova qui avvertire non essere ancora tanto certa la composizione della silice, quanto lo è quella degli alcali e d' alcune altre terre.

22. *Allumina.* Questa terra che, come anche la silice di cui abbiamo pur ora parlato nel precedente paragrafo, non appartiene alla sezione delle terre alcaline, perchè realmente non ha caratteri tali che possano valere a farcela avvicinare agli alcali, non si trova mai pura in natura, e solo in questi ultimi tempi si cominciò a portare a' raccoglitori di minerali, come provenienti dalla Germania e segnatamente da Halla, alcuni campioni di una terra bianchiccia, disposta a grumi e leggerissima col nome di allumina nativa; ma, oltrechè essa è ben lungi dall' essere così pura come richiederebbesi nelle chimiche delicatissime sperienze analitiche, mentre contiene secondo Fourcroy più della metà del suo peso di solfato di calce, d'acqua, di calce pura, di silice e di muriato di calce, corre tuttora il sospetto e forse non irragionevole fra i naturalisti che l'arte abbia potuto assistere la natura nel prepararla. A procurarcela in quello stato di purezza che i Chimici ritengono per il più conveniente, si prestano i seguenti processi tutti fondati sulla decomposizione dell' allume ordinario, ossia del soprasolfato d'allumina con potassa o solfato acidulo d' allumina con potassa.

(*a*) Disciolta nell' acqua pura quella quantità d allume che si giudica necessaria a fornirci la dose d'allumina che vorremmo ottenere, vi si aggiugne a poco a poco tanta soluzione d'ammoniaca che le ultime dosi non

vi cagionino più alcuna precipitazione; si raccoglie sopra un filtro il precipitato per farlo successivamente seccare al fuoco, calcinarlo, e poscia conservarlo.

(*b*) Fatta come sopra la soluzione dell' allume di commercio il meno colorato ed il più puro che si possa trovare, in sedici volte tant acqua calda e filtratala, s' incomincia dal precipitarne il ferro che può trovarvisi, col prussiato di potassa, infondendovelo a gocce finchè si vede formarsi un precipitato azzurro; ciò fatto, si lascia il liquore in perfetto riposo per due o tre giorni, e poi si filtra di nuovo rigettando ciò che rimane sul filtro, e ritenendone soltanto come utile la soluzione limpida; in questa si getta tanto carbonato saturo di potassa cristallizzato, quanto era il peso dell' allume adoperato, e si lascia nuovamente il tutto così in riposo; a poco a poco si esercita tra i quattro principj un giuoco di affinità doppia, in grazia del quale rimane in soluzione un solfato di potassa, e si precipita un carbonato d' allumina che colla calcinazione può decomporsi e ridursi in allumina bastantemente pura. L' allumina preparata, così col primo come col secondo processo pur ora indicati, suole però contener ancora una tenue quantità d' acido solforico e di potassa, e volendo depurarla a perfezione, per quanto almeno riesce possibile, fa d' uopo attenersi ad uno de' due spedienti che crediamo nostro dovere di suggerire: si può sciogliere l' allumina

ottenuta nell' acido muriatico, e far evaporare la soluzione fino a tanto che la goccia bollente si consolidi tosto confusamente cristallizzata per semplice raffreddamento; si ripone allora la materia in luogo fresco sicchè cristallizzi, ritirandone i cristalli a misura che si vanno formando; il liquore che rimane si concentra di nuovo, e ripostolo a cristallizzare per raffreddamento, si ripete nello stesso modo la raccolta de' cristalletti a misura che si depongono; siccome l' allume deve necessariamente rimanere in soluzione nell' acqua madre, così potremo esser certi d' aver in tal modo ottenuto un purissimo muriato d' allumina che si decompone di nuovo colla soluzione d' ammoniaca, si filtra e si lava esattamente con nuov' acqua il precipitato sul filtro per asciugarlo poi, calcinarlo e conservarlo come allumina pura; o altrimenti si può ridisciogliere nell' acido nitrico l' allumina ottenuta mediante uno dei due primi processi, ed aggiugnervi a goccia a goccia, e con somma precauzione di non versarvene più del bisogno, tanto nitrato di barite che basti ad impadronirsi di tutto l' acido solforico contenutovi, precipitandolo in una corrispondente quantità di solfato di barite insolubile, che poscia si separerà col mezzo della filtrazione e si rigetterà; il nitrato d' allumina poi che rimane in soluzione, si decompone successivamente coll' ammoniaca com' è detto sopra, oppure anche si concentra dapprima a siccità, e poscia incalzando il fuoco fino al rosso, si

decompone immediatamente separandosene l'acido nitrico e rimanendo in fondo della storta l'allumina pura, a meno talvolta di un qualche atomo di ferro da cui è difficilissimo il liberarla perfettamente, attesa l'affinità ch'essa esercita sopra alcuni ossidi di questo metallo. In tal caso però basterà scioglierla di bel nuovo in una liscìa bollente di potassa purissima e filtratala, impadronirci col mezzo di un acido, che non debb' essere il solforico, della sola potassa, raccogliendo di mano in mano, per lavarla ed asciugarla, l'allumina che si va precipitando.

Ad onta però di tutte queste diligenze per ottenere purissima l'allumina, è da avvertirsi che essa, comunque sia ripurgata, trattandola coi mezzi elettrico-chimici, fornisce sempre, elettrizzandola negativamente, secondo Davy, quantità sensibili di potassio e di sodio; ed è questo senza dubbio un fenomeno assai singolare, il quale sembra somministrare un qualche barlume sulla sua composizione che in progresso accenneremo.

Varia l'allumina d'aspetto a norma della varietà de' processi seguiti per ottenerla, ed è ora bianca, friabile, leggiera, spugnosa, allappante fortemente la lingua, ora grigia, compatta, translucida, fragile, ora gialliccia, piuttosto aspra e ruvida che morbida o saponacea al tatto; talora perfino scricchiola premendola fra le dita, talvolta affetta una spezzatura liscia ed uniforme, altre volte la dimostra

concoidea, e tal altra volta non allappa del tutto la lingua, sicchè si dura spesso fatica a ravvisarla per una terra. Generalmente parlando però l'allumina è bianca, spugnosa, saponacea al tatto, ha un odore leggermente terroso che diviene sempre più sensibile a misura che essa contiene una maggior dose di ossido di ferro, e che spesso serve a' Naturalisti di nota caratteristica per contraddistinguere dagli altri i fossili argillosi od alluminosi; mentre d'altronde quando è purissima, essa non manifesta quasi nessun odore affatto, e benchè non abbia positivamente un sapore deciso suo proprio, essa affetta quasi sempre un'azione particolare di essiccamento marcato sulla lingua e sul palato, alla quale si suol dare il nome di sapore terroso; il suo peso specifico è computato il doppio di quello dell'acqua distillata; essa non produce la minima alterazione di colore sulle tinture vegetabili, a meno di quella che può dipendere meccanicamente dall'intorbidamento; umettandola con poc'acqua, essa si riduce in una pasta molle, morbida, duttile, coerente, che può impastarsi a piacere ed a cui si può far prendere qualsivoglia figura nelle forme o sul torno; è insolubile nell'acqua, ma se ne incorpora una porzione assai ragguardevole, corrispondente all'incirca al suo proprio peso, che ritiene poi strettissimamente e con somma tenacità o pertinacia, e che non cede in tutto se non se a quella elevatissima

temperatura che è capace di farle acquistare quella semifusione, mediante la quale essa si trasforma in porcellana. È notabile che in tutti i gradi di temperatura intermedj fra l'abituale e quello che la riduce in porcellana, l'allumina che era stata preventivamente impastata coll'acqua, va continuamente diminuendosi di volume a rovescio di tutti gli altri corpi, e ridotta poi in porcellana, segue anch'essa la legge a cui sono tutti i corpi della natura subordinati di amplificare il proprio volume o dilatarsi proporzionatamente all'aumento di temperatura. Si suole ripetere la causa di questo singolare fenomeno dall'asciugamento o dalla dissipazione successiva dell'umido che contiene; ma io sarei d'avviso che debba concorrervi qualche altra cagione che ci è tuttora sconosciuta, se pure non consiste più che in altro in un semplice sempre maggiore avvicinamento vicendevole delle sue particelle, fomentato fors'anche dal calore continuamente crescente. Non è meno curiosa e difficile a spiegarsi l'altra prerogativa che questa terra possiede di restringersi e d'abbandonare assai più acqua che non fanno tutte le altre terre quando, essendo bagnata, trovisi in una temperatura inferiore al gelo; ed è finalmente stranissimo che questa medesima terra quando è stata calcinata e poi porfirizzata sottilissimamente, bagnandola, non si comporti più coll'acqua come si comportava prima di subire una tale preparazione; a segno che la

pasta che si può farne allora, è ben lontana dal potere acquistar mai quella tenacità, quella configurabilità che possedeva eminentemente dapprima. A norma della varietà del metodo tenuto per prepararla, questa terra pura si comporta diversamente al fuoco per rispetto all' umidità acquea che contiene; cosicchè alcune allumine non perdono per tale cagione che il 43 per 100 in peso, mentre alla medesima temperatura ve ne sono altre che perdono fino al 58; quando però sono portate tutte ad un calore che corrisponda al 60.° grado pirometrico di Wedgwood, esse non contengono più che precisamente tutte la medesima proporzione d'acqua, perciocchè allora aumentando il fuoco fino al 130.° grado del medesimo pirometro, esse non perdono più assolutamente nulla in peso, benchè seguitino tuttavia a ristringersi nel volume; e ciò mi sembra mettere in piena luce la sovra esposta proposizione che non possa bastare la sola dissipazione dell' umidità per ispiegare la sua progressiva diminuzion di volume, od il suo ristringimento proporzionato alla crescente temperatura. L'allumina esposta al fuoco s'indura e vi acquista alla per fine una durezza tale da produrre scintille quando è percossa coll' acciarino; essa è allora ridotta in porcellana, vale a dire in uno stato di semifusione. La fusione perfetta di questa terra però non succede mai a qualsivoglia elevatissima temperatura, eccettuatone forse

soltanto quella che può ottenersi alimentando col gas ossigeno la fiamma del tubo ferruminatorio, asseverando Lavoisier d'averla con tal mezzo ridotta in uno smalto durissimo e semitrasparente. Saussure ha indicato che la temperatura necessaria a tale effetto può calcolarsi a gradi pirometrici 1575, intensità di fuoco di cui non è possibile il farci un'idea. È del tutto inutile il tentare di combinare direttamente l'allumina collo solfo e col fosforo; ma è però innegabile che decomponendo col carbone un solfato d'allumina, se ne ottiene un solfuro, come è pure innegabile che la natura ha saputo trovare il mezzo di combinare questa terra col carbonio, facendone testimonianza irrefragabile alcuni carboni fossili, e segnatamente gli schisti bituminosi. Il carburo d' allumina può agevolmente artefarsi. Questa terra è suscettibile di combinarsi non meno per via umida che per via secca colla potassa e colla soda, e per via della fusione si combina volentieri colla barite, colla stronziana e colla calce; difficilmente ed a sommo stento colla magnesia. Oltre poi alle combinazioni naturali della silice coll' allumina che troviamo ad ogni passo nelle viscere della terra, moltissime consimili combinazioni artificiali dimostrano che queste due terre esercitano vicendevolmente l'una sull' altra un' azione chimica, e che sono suscettibili di combinarsi insieme; ed è ben certo che versando nel liquor delle selci una

soluzione di potassa contenente allumina, comincia dal formarsi sul momento nel miscuglio una zona fosca, la quale a poco a poco intorbida tutto il liquore, e che dopo breve tempo, se la quantità del veicolo non eccede, si rappiglia raffreddandosi in una specie di gelatina. Un fenomeno analogo a questo succede pure frequentemente quando si tratta una soluzione di potassuro di silice coll acido muriatico, nell' intenzione di precipitarne la silice, ed il rappigliarsi che fa talvolta questo miscuglio in gelatina anch' esso, mi è quasi sempre paruto doversi attribuire alla presenza di una qualche proporzione di allumina; giacchè le poche volte che mi è accaduto di non vedere tali miscugli rappigliarsi in gelatina, invano mi adoperai per rinvenirvi questa terra; che anzi pretesero alcuni che in casi consimili possa l'allumina rendere perfino solubile la silice nell' acido muriatico. L'allumina, che in compagnia della circone entra nella composizione d' alcune gemme native, come sono per cagion d' esempio il giargone ed il giacinto, può combinarsi anche artificialmente con quest' ultima terra, e forma seco composti, o forse soltanto miscugli fusibili. Co' metalli l' allumina non sembra avere alcuna affinità di composizione, ma in vece ne esercita una marcatissima sopra i loro ossidi, segnatamente quando sono ossidati al *maximum*, come ne possono fare testimonianza alcune ocre e la terra d' ombra de' pittori. Questa terra è pure

suscettibile di combinarsi in qualche modo con parecchie sostanze vegetabili, come cogli olj, e forma seco il luto grasso, con le gomme e le mucilagini, colla canfora che decompone parzialmente concorrendovi una temperatura elevata, colle fecole e segnatamente colle fecole coloranti, e in generale co' principj coloranti vegetabili. L'indaco di commercio anche il più fino ne contiene sempre una quantità. Essa finalmente si combina per la via della fusione cogli acidi fosforico e boracico in vetri, e per via umida con presso che tutti gli acidi formando seco altrettanti sali particolari, di alcuni de' quali, come i più necessarj per servire alle chimiche analisi, verrà il luogo di fare distintamente menzione.

Quanto poi alla competenza della qualità di ossido di un novello metallo, che dovrebbe denominarsi alluminio, latinamente *aluminium*, secondo che al suo solito suggerisce Davy che possa spettare a questa terra, come alle altre delle quali abbiamo trattato, gioverà qui notare che, quantunque le conclusioni che possono trarsi dalle svariate sperienze con cui quel valente chimico inglese si è ingegnato di tentar ripetutamente di dimostrarla, sembrino cospirar tutte a farcela con ottimi fondamenti sospettare, pure il pretto metallo nuovo, cioè l'*aluminium* non è, per quanto infino ad ora si sa, stato mai preparato; e siccome noi non potremmo in questo proposito fare altro che ripetere, mutato il nome di silice in quello

di allumina, e sostituendo alluminio a silicio, ciò che già riportammo relativamente al metallo della silice; così reputiamo conveniente alla brevità che ci prefiggemmo l'economizzare per ora di trattarne più diffusamente, rimettendo il leggitore al paragrafo precedente.

23. *Argento*. L'argento anche il più puro che giri in commercio, come per cagion d'esempio l'argento di coppella e l'argento così detto in *cordella* della zecca di Venezia, contiene sempre per lo meno una qualche porzione di rame, ma spesso contiene anche qualche più o meno considerabile porzione di piombo, d'oro, di ferro, o d'arsenico. Tutte queste sostanze straniere all'argento, ed anche una sola di esse, non possono a meno di renderne incerto e pericoloso l'uso nelle delicatissime sperienze chimiche analitiche; in conseguenza di ciò è cosa assolutamente indispensabile l'indicare in qual modo si possa rendere questo prezioso metallo puro quanto a tali sperimenti si conviene. Fa d'uopo a tale effetto sciogliere a calore di bagno sabbia o di digestione l'argento che si vuol purificare, nell'acido nitrico purissimo che dimostri all'aerometro una gravità specifica = 1,40 poco più poco meno, in un vaso evaporatorio di vetro; ottenutane la soluzione filtrata limpidissima, è opportuno l'allungarla con buona dose d'acqua, e poscia infondervi a poco a poco tanta soluzione di purissimo muriato di soda che basti a farne precipitar tutto l'argento

in muriato d'argento, o luna cornea, come lo denominavano gli antichi; col mezzo della filtrazione si ottiene questo muriato d'argento insolubile sul filtro, ed ivi si ha cura di lavarlo, passandovi sopra un po' di nuov'acqua pura bollente, per raccoglierlo diligentemente così umido e trasportarlo in un mortajo di vetro, onde, aggiuntovi poi tant'acqua pura che basti a formarne una specie di pasta, triturarlo per circa mezz'ora con due volte il suo peso di purissimo mercurio preventivamente distillato; in tal guisa si ottiene l'amalgamazione del solo argento col mercurio, e l'amalgama ottenuto si lava ben bene a parecchie riprese con acqua calda, poi fattolo asciugare, si trasporta in una storta per separarne mediante la distillazione tutto il mercurio; ciò che rimane nel fondo della storta può ritenersi per argento purissimo.

Si potrebbe anche decomporre il muriato d'argento esattamente lavato, col carbonato alcalinulo di potassa, ossia col sottocarbonato di potassa secco e purissimo in un crogiuolo, e si otterrebbe così il culatto regolino di puro argento sul fondo del crogiuolo; ma la forza del fuoco che vi si richiede, e la qualità di eccellente fondente che possiede la potassa inducono facilmente in fusione i crogiuoli ordinarj di terra e i crogiuoli neri. ed oltre a ciò non si ha tanta positiva certezza d'avere un argento assolutamente ripurgato da tutti que' metalli che abbiamo superiormente

indicato concorrere frequentemente ad inquinarlo, siccome possiamo esserne certi col primo metodo. D'altronde lo scorgere dalle tavole d'affinità che appunto l'affinità dell'argento, o per meglio dire dell'ossido d'argento per l'acido nitrico è inferiore a quella del rame per l'acido stesso, ci può facilmente indurre a valerci del rame per precipitare l'argento dalla soluzione di nitrato d'argento, e per verità non a torto, tanto più se considereremo che l'argento in tal caso deve precipitarsi non già allo stato di ossido, ma nello stato regolino; così che non occorrerebbe più alcun' altra operazione per poterci valere dell'argento precipitato; ma disgraziatamente succede che i nitrati d'argento ordinarj, vale a dire i nitrati d'argento preparati coll'argento che si provvede in commercio o pur dalle zecche anche come finissimo argento di coppella, secondo che dicesi a pieno titolo, contengono sempre un po' di rame che manifestano anche all'occhio pel colore verdognolo che sogliono avere e che diventa sensibilissimo sopravversandovi un po' di soluzione d'ammoniaca, la quale lo trasforma immediatamente in un bellissimo colore azzurro celeste, e quindi l'argento che col soccorso del rame se ne ottiene precipitato, contiene sempre anch'esso qualche atomo di rame; lo che devesi a mio credere ad un residuo di affinità dell'argento pel rame, che l'acido nitrico stesso non ha saputo vincere. Trovo però necessario di accennar qui a difesa

di questo secondo metodo, che spesso mi è avvenuto di ottenere un nitrato d'argento limpidissimo, del tutto scolorato ed affatto insensibile alla soluzione d'ammoniaca, almeno quanto all' acquistarne la indicata tinta azzurra celeste, collo spediente semplicissimo di far cristallizzare per lentissima evaporazione il nitrato d' argento nella stessa sua soluzione verdognola, col raccoglierne i cristalli maggiori, passarli nell'acqua pura per lavarli prima, e per sciogliersi poi in altr' acqua pura; ora da questo nitrato d' argento privo onninamente di colore si può benissimo, introducendovi il rame purissimo in pezzi politi, ottenere una precipitazione corrispondente di purissimo argento regolino, attenendoci con attenzione scrupolosa all' una o all' altra delle due cautele, che accennerò come indispensabili: o bisogna contentarci di raccogliere soltanto le prime porzioni dell' argento che si va precipitando, e queste sono purissime, nè d'altro abbisognano che d' essere lavate in una lunghissima soluzione d' acido nitrico; o volendo valerci di tutto l' argento precipitatosi dal principio al fine dello sperimento, bisogna raccoglierlo, lavarlo nell' acqua bollente, e poi digerirlo a calore di digestione per parecchie ore in una soluzione di purissimo nitrato d' argento, atteso che così il rame che può tuttora accompagnarlo, entrerà in soluzione, e precipiterà una corrispondente quantità di nuovo purissimo argento che andrà a sommarsi col primo precipitato.

Tuttochè alcune delle proprietà di questo metallo siano generalmente a tutti note, noi non ci crediamo perciò abili a deviare in favor loro dal propostoci metodo, e conseguentemente senza ribrezzo diremo: essere l'argento un metallo bianco, sonoro un po' meno del rame che è il più sonoro di tutti, insipido ed inodorifero; quando la superficie n'è stata ripulita, essa è talmente risplendente che quanto alla risplendenza, ci è forza metterlo tra tutti i metalli il primo, non potendosene eccettuare che il solo acciajo, il quale si sa d'altronde non essere già un metallo *sui generis* puro, ma bensì un carburo di ferro; la sua durezza è = 7,0, essendo quella dell' oro = 6,5, e quella del ferro = 9,0; il suo peso specifico quando è battuto è = 10,510, l' acqua essendo = 1,000; la sua tenacità è = 187,13, essendo quella del piombo = 18 40, e quella del ferro = 549,25; la sua duttilità è = 85, essendo quella dello zinco = 5, e quella dell' oro essendo = 100; la sua fusibilità corrisponde a gradi 22 del pirometro di Wedgewood. Questo metallo non è suscettibile di ossidazione che soltanto per via umida, a meno che, valendoci della via secca, non si abbia cura di serbarlo per lungo tempo fuso in contatto dell' aria, poichè allora esso si ossida ed anche si vetrifica in un vetro verde d' oliva; noi non ne conosciamo ancora precisamente che il solo perossido di color verde d' oliva, contenente 0,128

d' ossigeno; è però innegabile che precipitando coll'acqua di calce il nitrato d' argento, si ottiene un altr' ossido d'argento, il quale non contiene che 0,090, oppure 0,099 d'ossigeno, e che bollendo nuovo argento nel nitrato d'argento, si ottiene un nitrato d'argento, in cui l'argento trovasi al *minimum* d'ossidazione, o in istato di protossido; in ragione della sua facilità a disossidarsi, l'argento è fra' metalli il secondo, non essendo preceduto che dall' oro; ad una temperatura elevatissima al di là della sua fusione, l' argento bolle e si volatilizza spandendo vapori violacei, e come abbiamo qui poco sopra notato, si ossida costituendo un ossido verde giallo, e alla per fine se il calore è intensissimo, arde anche con fiamma di colore bianco verdiccio. Quando è fuso e si lascia raffreddar lentamente, questo metallo è suscettibile di cristallizzarsi in piramidi a quattro facce; l' azione semplice dell' aria non è atta ad alterarne punto nè poco la risplendenza, e se coll' andar del tempo se ne vede la esterna superficie offuscarsi ed affettare un colore violetto, ciò non dipende già dall' aria, ma dipende bensì da'vapori solfurei ch' essa contiene, e che trasformano in un vero solfuro d' argento la superficie più esteriore di questo metallo; si può di fatto, volendo, a colpi di martello staccarne questa crosta di solfuro d' argento facendo riacquistare all' argento sottoposto il primitivo splendore. L' argento in lamine immerso nello solfo

fuso vi si combina, ed il solfuro artificiale che ne risulta, è pur esso violaceo spesse volte, ma talora riesce nero od anche d'altro genio di colore intermedio fra questi due; si può parimente ottenere un fosfuro d'argento bianco ed affettante una tessitura quasi cristallina, fondendolo insieme col vetro fosforico e con una piccola proporzione di carbonio. Parecchi metalli esercitano una marcatissima affinità chimica coll'argento e formano seco altrettante leghe, le quali posseggono sempre alcune proprietà differenti da quelle de' metalli onde risultano; così succede per cagion d'esempio delle leghe d'argento e di bismuto, d'argento e zinco, d'argento e stagno, di rame e argento. Il mercurio vi si combina assai volontieri in diverse proporzioni e costituisce seco i varj amalgami d'argento. Gli alcali non sembrano avere alcuna affinità per l'argento nè allo stato regolino nè allo stato di ossido, eccettuatone soltanto l'ammoniaca la quale ne scioglie così bene l'ossido che si può riottenerlo in cristalli solubili nell'alcool; i solfuri alcalini disciolgono per via secca l'argento e lo rendono solubile nell'acqua, e per via umida ne rendono nera o violacea la superficie, come fanno eziandio il gas idrogeno solforato e le acque che ne sono impregnate. Molti acidi finalmente sciolgono, qual più qual meno, l'argento; ma alcuni alla temperatura ordinaria non ne sciolgono che soltanto l'ossido; l'ordinario suo dissolvente

si è l' acido nitrico, quantunque l'acido muriatico, l' acido solforico e parecchi altri acidi che non possono scioglierlo se non è preventivamente ossidato, esercitino sopra di esso un' affinità assai maggiore che non il nitrico; e appunto del nitrato d' argento, come pure del solfato d' argento che sono ambedue adoperati come reattivi nelle analisi chimiche, cadrà in acconcio di ragionare in progresso. Basteranno quindi le esposte cose a metterci a portata di conoscere esattamente le principali proprietà di questo metallo, abbenchè io ne trasandi una assai singolare che è quella di fornirci una preparazione fulminante; ma non è qui il luogo di trattarne, non avendo essa niente di comune colle analisi chimiche se non che passivamente.

24. *Rame.* Il rame regolino di commercio è soggetto a contenere parecchie altre sostanze metalliche ed anche non metalliche, le quali costituendolo impuro, lo rendono inetto a poter essere introdotto comodamente in uso nelle delicatissime sperienze destinate a compire una chimica analisi, se non si ha prima la cura di purificarlo. La maggior parte delle volte così fatte impurità gli provengono da qualche miscuglio di ferro, d'arsenico, di piombo, di nickel, di stagno, d' oro, d'argento, e finalmente di solfo. Allorchè l'oro o l' argento esistono combinati in lega ora duplice ora triplice col rame, in tale proporzione non solamente da recar disturbo nell' uso che si

volesse fare del rame, ma da potersene trarre altrimenti vantaggioso partito, conviene, soprattutto se la quantità del rame è grande, mescolarlo con tre o quattro volte il suo peso di piombo, fondere tutto insieme, e sottomettere questa lega quadruplice a quella operazione metallurgica che dicesi volgarmente liquazione, e della quale non è qui il luogo di trattare diffusamente. Supposto dunque che il rame provveduto per farne uso nella preparazione de' reattivi, non contenga nè oro nè argento, a tutte le altre impurità summentovate si potrà facilmente ovviare praticando il seguente processo purificatorio; riposto il rame in un crogiuolo nero nuovo, si colloca in una buona fucina finchè sia perfettamente fuso, ed allora vi si sopraffonde un quinto del suo peso di nitro o nitrato di potassa polverizzato, progettandovelo in più riprese; quando tutto è in quiete, si conserva tale la temperatura, che la massa nel crogiuolo rimanga in fusione affatto liquida almeno per una mezz'ora, tenendo coperto il crogiuolo; si versa poscia la materia in una forma a piacere, e questa raffreddata, si troverà essere tutta costituita di purissimo rame, a meno di una crosta di colore rosso sporco che lo ricuopre superiormente come più leggiera del metallo.

Il rame purissimo ha un bel color rosso suo proprio, e le diverse degradazioni di un tale colore sono per gli esperti un ottimo

criterio per deciderne della migliore od infima qualità di questo metallo; ha un sapore stitico, astringente, che provoca nausea ed anche vomito; fregandolo, sviluppa pure un odore metallico suo proprio disgustosissimo; è il più sonoro di tutti i metalli, ed è anche uno de' più elastici, non essendo in elasticità superato che soltanto dal platina e dal ferro; il più puro è dotato di una grande risplendenza che però non dura lungo tempo, atteso che il semplice contatto coll'aria atmosferica basta per offuscarnela fino a cangiarne la superficie in modo che ridotta verde e priva affatto di splendore metallico, appena ravviserebbesi in essa più il rame; si suol dire allora che il rame ha fatto la patina, e questa patina conosciuta fino dagli antichi latini sotto il nome di *aerugo nobilis*, dà grandissimo pregio presso gl'intelligenti di antichità alle opere che ne sono coperte. Del rimanente la grana del rame è finissima e compatta; la sua durezza è = 7,5; il suo peso specifico è = 8,895 quando è stato battuto; la sua tenacità è = 302,26; la sua duttilità è = 60; la sua fusibilità succede a gradi 27 del pirometro di Wedgewood; quando si ha cura di non lasciar raffreddare e rappigliare se non che lentissimamente il rame fuso, se ne ottiene qualche volta la cristallizzazione in piramidi a quattro facce; la sua ossidabilità è molto grande così per via secca come per via umida; i suoi ossidi sembrano potersi ridurre a due soli, cioè

a dire ad un ossido al *minimum* o protossido contenente 0,013 d'ossigeno, e ad un ossido al *maximum* di ossidazione o perossido contenente 0,025 d'ossigeno; il protossido è rosso ed il perossido è nero; è però innegabile che spesse volte accade di ottenere ossidi di rame di colore violaceo, di color giallo rancio, di color verde, di colore azzurro e di tutti i colori intermedj fra questi ultimi; e se pure queste varietà di colore negli ossidi di rame non dipendono da qualche impurità che il rame contenesse, sembra, che esse non potrebbero d'altronde dipendere che dalla variabilissima proporzione del loro ossigeno, lo che costituirebbe un ragguardevole numero di ossidi intermedj fra il protossido ed il perossido indicati; e forse che il protossido da noi citato non costituisce il primo grado di ossidazione possibile del rame, quando pure non si voglia impugnare la valevolissima asserzione di Klaproth, il quale ha annunciato che il rame ossidulato lamellare di Siberia non contiene che 0,09 d'ossigeno. Quanto alla sua facilità a lasciarsi disossidare, questo metallo è l'ottavo, essendo essa subito dopo quella del tellurio. L'azione del fuoco sopra di questo metallo è tale che, conservandolo rosso in contatto coll'aria, prima di fondersi esso screpola alla superficie, e poscia raffreddandosi, se ne staccano alcune schegge o squame di colore oscuro tendente al violaceo, le quali altro non sono che un ossido; un fuoco più

forte lo fonde, ed uno ancora più intenso lo volatilizza in parte, come hanno dovuto accorgersene i conduttori di officine, dove questo metallo si prepara in gran copia. Il rame ancorchè incandescente non decompone l'acqua se non quando vi concorra anche l'azione dell'aria atmosferica; laonde si può dire che questo metallo è inalterabile dall'acqua, benchè non manchi tra queste due sostanze un'affinità marcata a segno tale che Proust ha dimostrato essere un vero idrato di rame contenente 0,25 d'acqua e 0,75 di perossido nero di rame, quella polvere azzurra che si precipita decomponendo colla soluzione di potassa il solfato di rame, e che stando esposta all'aria atmosferica diventa azzurra in grazia dell'acido carbonico che ne attrae e con cui si riduce in carbonato di rame. Il carbonio e l'idrogeno, concorrendovi una elevatezza conveniente di temperatura, decompongono costantemente sempre tutti gli ossidi di rame. Lo solfo fuso insieme col rame forma il solfuro di rame o la pirite artificiale che rappresenta una massa nera o grigia scura friabile. Fondendo il rame con un peso eguale al suo di acido fosforico vitreo e con poco carbone, si ottiene il fosfuro di rame bianco, duro come l'acciajo, dotato di splendore metallico, duttile e suscettibile non meno d'essere lavorato al torno, che di bellissima politura, inalterabile all'aria. L'affinità che il rame esercita con alcuni altri metalli, lo rende

ancora molto più prezioso pei differenti usi della vita a cui serve, di quello che se non fosse atto a fornir tante leghe come fa col manganese, col molibdeno, col nickel, collo sceelino o tungsten, co' quali forma altrettante leghe ora più ed ora meno duttili, come fa col platina che rende fragile, come fa coll'argento e coll'oro in qualunque proporzione, fornendoci così la materia onde batterne le monete più o meno fine, come fa collo zinco con cui costituisce i diversi ottoni, il tombacco, il similorò, l'oro di Manheim, il princisbeck, come fa collo stagno, con cui forma ora la latta, ora i diversi bronzi, come fa coll'arsenico, col quale costituisce un ottimo succedaneo all'acciajo, molto meno alterabile all'aria che quest'ultimo. Anche il bismuto e parecchi altri metalli sono atti a combinarsi in leghe col rame; e lo stesso mercurio, benchè non senza qualche artificio, fornisce col rame parecchi amalgami. Gli ossidi di rame si combinano cogli alcali fissi per via secca e per via umida, ed anzi mediante la bollitura, in quest'ultimo caso, sembra sciogliervisi anche il rame regolino. La soluzione d'ammoniaca e quella pure di sottocarbonato d'ammoniaca sciolgono benissimo tanto il rame metallico, quanto gli ossidi di rame, trasformandosi in un liquore di bel colore celeste che, quando è ben saturo di rame, può anche fornire cristalli di colore azzurro carico. Le stesse terre sono atte a combinarsi

in vetro ed in ismalti variamente colorati, fondendole con qualche ossido di rame. In fine tutti gli acidi attaccano più o meno vivacemente il rame, lo inducono ad ossidarsi e poscia ne disciolgono l'ossido, conformandosi seco in altrettanti sali che debbono studiarsi accuratatamente, e d' alcuno de' quali, come più frequentemente usitato nelle chimiche analisi, accadrà di dover far menzione.

25. *Mercurio.* Il mercurio del commercio per puro che lo mantenga il venditore, è sempre soggetto a contenere o per ragion delle miniere ond' è ritratto, o per artificioso monopolio, una qualche porzione d' oro o d' argento, e più spesso una quantità ragguardevole di piombo, di stagno, o di bismuto, e forse ancora d' altri metalli coi quali facilmente si amalgama senza discapitar troppo dal canto della sua abituale fluidità all' ordinaria temperatura atmosferica, ed è per conseguenza sempre almeno imprudentissima cosa il confidare, per farne uso in delicati sperimenti, nella purezza di un mercurio che non abbiasi avuto cura di purgare sotto gli occhi proprj, tanto più che lo spediente il più semplice per ottenerlo purissimo ce lo porge una delle più facili operazioni, qual è la distillazione in un' ampia e sana storta di vetro, il di cui becco lungo e ripiegato ad angolo molto acuto col di lei corpo, peschi leggermente nell' acqua del sottoposto recipiente; ciò che in tal caso distilla non può essere che

puro mercurio, mentre gli altri metalli che poteano renderlo impuro, sono ben lungi dall' essere volatili a quella temperatura a cui il mercurio si vaporizza, e raccolto distilla. Ognuno vede però agevolmente che se il mercurio contenesse, come pur troppo alcune volte succede, fra l'altre sue impurità anche l'arsenico, siccome questo è esso pure volatile, male in tal caso si riterrebbe per purissimo il mercurio distillato, e converrebbe o rigettare quel mercurio cercandone un altro che non contenga arsenico, o pure tenerlo per lungo tempo esposto ad una temperatura capace soltanto di volatilizzare l'arsenico, o veramente salificare il mercurio in modo da separarne l'arsenico, poi decomporre il sale e finalmente decomporre l'ossido che vi rimane ultimo. Il mercurio puro ha una risplendenza metallica simile a quella dell'argento ed un color bianco intermedio fra quello dell' argento e quello dell'acciajo; non ha odore nè sapore alcuno sensibile alla specie umana, ad onta che alcuni animali e singolarmente i vermi parassiti sembrino sentirlo vivamente, odiarlo, e per quanto è loro possibile fuggirlo; è questo l'unico metallo che alla temperatura ordinaria de'nostri climi sia costantemente fluido; ma un freddo intenso e corrispondente a gradi reaum. 32 negativi, o poco ancora al di sotto, vale a dire precisamente a gradi centigradi o — 39,44 si solidifica, sicchè permette allora di esplorarne alcune qualità che

altrimenti non si potrebbero esaminare; così per esempio la sua gravità specifica, che quando è fluido, misurata a gradi 4 positivi reaumuriani, corrisponde a 13,568, ascende per la sua congelazione fino a 15,612; allora esso battuto sotto il martello, si appiana, il coltello lo scalfisce, percosso si manifesta sonoro a un dipresso come il piombo, e dimostra una duttilità maggiore forse di quella del piombo e fors' anche di quella dell' oro, quantunque Thompson non abbiala computata che = 7; la spezzatura di questo metallo reso solido col freddo, riesce a detta di Pallas granellosa fina, dimostrando alla superficie una tal quale tessitura cristallina in cui frequentemente si scorgono alcune forme ottraedre. Abbiamo già superiormente notato che il mercurio esposto ad una temperatura più elevata della nostra abituale, oltre al dilatarsi od all' amplificare il suo volume come tutti gli altri corpi fanno, termina col bollire e volatilizzarsi; ora soggiugneremo che il punto preciso nel quale esso incomincia a bollire, corrisponde a gradi centigradi positivi 366, e rifletteremo che, se i vapori di mercurio che se ne svolgono, siano obbligati a rimanersi per qualche tempo esposti ad una tale temperatura ed in contatto con una proporzionata quantità d' aria atmosferica, o si spezzano con violenza i vasi nei quali si sta facendo l' esperimento in grazia dell' accresciuta elasticità de' vapori medesimi, o questi ossidatisi precipitano non già più in

forma di mercurio metallico fluido, ma in vece nella forma di polvere intensamente rossa che fu denominata dagli antichi mercurio precipitato per sè, e che ora dicesi ossido rosso di mercurio per il fuoco; ed ecco intanto una prova che l'aria atmosferica, concorrendovi la necessaria elevatezza di temperatura, altera il mercurio vaporizzato ossidandolo a spese del proprio ossigeno; ma anche il semplice lungo contatto dell' aria atmosferica, senza che la temperatura ordinaria sia per niente alterata, basta a trasformare la superficie del mercurio in un ossido nero per sè che denominarono gli antichi etiope per sè, e che è il vero protossido nero di mercurio non contenente che 0,0416 d' ossigeno; la produzione di questo protossido nero in maggiore quantità può essere molto agevolata colla continuata agitazione. Oltre al citato protossido non si può far di meno d'ammettere per lo meno un deuterossido giallo avente 0,120 d' ossigeno, ed un perossido rosso che contiene 0,176 d' ossigeno, e che oltre all' essere dotato di un sapore acre metallico e di operar come un caustico sulla cute, riesce anche solubile nell' acqua, ed è capace di costituire un vero idrato di mercurio. Il gas idrogeno non attacca per niente il mercurio liquido; ma il suo perossido pel semplice diuturno contatto vi si riduce in protossido nero. Noi non conosciamo il processo per combinare il carbonio col mercurio; la natura

però ci porge un esempio della possibilità di una tale combinazione nel mercurio epatico. L'acqua non altera punto il mercurio nemmeno bollendovela sopra, nel qual caso si vuole da certuni ch' essa acquisti una proprietà vermifuga; sembra piuttosto credibile che il mercurio liquido contenga esso stesso una qualche piccola proporzione d'acqua, segnatamente se si voglia considerare che serbando una spranga di ferro polita immersa nel mercurio, essa vi si ossida. Il fosforo può combinarsi col mercurio in un fosfuro che si ammollisce nell' acqua calda, e che in un ambiente tiepido tramanda vapori rossi e odore di fosfuro; per ottenere questo fosfuro bisogna fare scaldare insieme in un ambiente di gas idrogeno, privo affatto d' ossigeno, un miscuglio di fosforo e di protossido nero di mercurio. Lo solfo si combina per triturazione col mercurio a freddo in un solfuro nero che conoscevasi dagli antichi sotto il nome d'etiope mercuriale, e questo se sia sublimato, diventa ora più ora meno rosso, e costituisce que'diversi solfuri di mercurio che corrono in commercio sotto i nomi di vermiglione e di cinabro artificiale. Il mercurio è suscettibile di combinarsi in lega con parecchi metalli, ed è per convenzione che tutte queste leghe mercuriali sono state comprese sotto il nome di amalgami, ne' quali si osserva costantemente che il loro peso specifico è maggiore di quello che dovrebb' essere in ragione del

peso de'due metalli uniti: l'oro, l'argento, il bismuto, lo zinco, lo stagno vi si amalgamano con somma facilità in qualunque proporzione; ma il rame vi si amalgama più difficilmente. Quasi tutti questi amalgami dimostrano una qualche tendenza alla cristallizzazione nella loro tessitura o alla lor superficie, ed alcuni cristallizzano effettivamente come quelli d'oro, d'argento, di bismuto, di stagno ed altri ancora. È rimarchevole del pari la proprietà che possiede il mercurio di rendere facilmente ossidabili anche l'oro e l'argento quando è seco loro amalgamato. Gli alcali non esercitano azione alcuna dissolvente sopra il mercurio regolino, ma i fissi ne disciolgono in vece gli ossidi, e l'ammoniaca generalmente vi si decompone sopra, ed in parte li disossida. Fra le terre non vi è che la sola calce, per quanto si sappia, che eserciti un'azione marcata sul perossido di mercurio; ma segnatamente poi sul nitrato di mercurio, come si sa dal processo che si tiene per preparare l'argento fulminante. Quanto alla facilità con cui cede il proprio ossigeno, questo metallo è il terzo, cioè segue l'argento. Gli acidi hanno tutti, qual più qual meno, un'affinità di composizione per il mercurio, sicchè lo inducono ad ossidarsi, o a spese del proprio loro ossigeno, o colla decomposizione dell'acqua che serve loro di veicolo, o finalmente prevalendosi del gas ossigeno dell'aria atmosferica; e quando è ossidato, si salificano seco. Tutti questi

composti o sali mercuriali meritano d'essere attentamente studiati; ma non è questo il luogo di trattarne, sicchè seguendo il prefissoci metodo, non faremo menzione che di quei pochi soltanto che sono usitati come reattivi.

26. *Stagno*. Quantunque lo stagno di Malaca, e talvolta anche quello d'Inghilterra che girano in commercio, possano trovarsi puri abbastanza per valersene tali quali essi si comprano onde prepararne i reattivi occorrenti alle chimiche analisi, è però sempre da risguardarsi come imprudentissima cosa l'adoperare questo metallo senz'averlo colle proprie mani raffinato, oppure senz'averne prima tentata e riconosciuta la purezza, atteso che può contenere e contiene spesso qualche proporzione o di rame o di bismuto o di piombo o d'arsenico, che possono condurre in gravissimi errori nelle deduzioni che si trarranno poi da' fenomeni che, adoperato nella qualità di reattivo, avrà presentato. È dunque necessario lo esibir qui un processo, mediante il quale si possa ottenerlo così puro da non temer più gli enunciati pericoli.

Quella quantità che si reputa conveniente del migliore stagno di commercio si faccia sciogliere a calore di digestione, cioè verso i gradi positivi reaumuriani 50 in una sufficiente quantità di buon acido muriatico che abbia un peso specifico $=$ 1,150; ottenuta la soluzione, si filtri per separarne e rigettarne quella sostanza bruna o nericcia che ha ricusato

di sciogliersi, e tosto si decomponga la soluzione limpida colla competente dose di purissima soluzione di potassa, raccogliendo diligentemente tutto l'ossido di stagno che si precipita per lavarlo ben bene ed asciugarlo; allora si versi sopra tale ossido un dodicesimo del suo peso d'acido nitrico puro, diluto con due volte tant'acqua, disponendo il miscuglio sopra un bagno sabbia a calor mite, sicchè non entri mai in ebullizione fino alla rimanenza di un quarto; ciò che rimane, si filtri e si faccia lentamente evaporare di nuovo fino a siccità, poi la massa secca residua si mescoli con un terzo del suo peso di polvere di carbone, per collocarla in un buon crogiuolo nuovo coperto ad un calore d'incandescenza continuato per due o tre ore; dopo di ciò si estrarrà la massa per aggiugnervi un peso eguale al suo di borace o sottoborato di soda o borato alcalinulo di soda, e per riporre il nuovo miscuglio in un crogiuolo, come dicesi, brascato, od internamente rivestito d'una camicia di carbone, al fuoco di un forno da fucina; in poco d'ora si ottiene così un culatto metallico di stagno perfettamente puro.

Lo stagno puro ha un colore bianco come l'argento, quantunque un po' meno risplendente; ma la sua superficie si appanna prestissimo mediante il semplice contatto dell'aria atmosferica che vi cagiona una sottilissima crosta d'ossido; ha un odoretto leggermente spiacevole che diventa sensibilissimo fregandolo

con un panno od altro; volendo piegarlo produce un suono, un tal quale scricchiolamento che è conosciuto sotto il nome di grido, canto o stridore dello stagno, e che è ad esso proprio esclusivamente, non eccettuandosene che ben di rado alcuni pezzi di zinco ed alcune verghe di piombo probabilmente impuro; non ha sapore particolare se non quando tocca qualche altro metallo, poichè allora per effetto di galvanismo ne sviluppa uno sensibilissimo, che non si saprebbe definire altrimenti che col nome di sapore metallico; è molle lo stagno, o tenero a segno che non solo un coltello, ma la stessa unghia è bastante a scalfirlo ed a lasciarvi il segno, non avendo esso che una durezza = 6; il suo peso specifico quando è battuto è = 7,299; la sua tenacità è = 31,00; la sua duttilità è = 35; e la sua fusibilità ha luogo a gradi centigradi 227,77. Il *maximum* d' ossigeno, di cui è capace ne' suoi ossidi, corrisponde a 0,388. Quando è fuso, lasciandolo rappigliare e raffreddare lentissimamente, esso dà indizio di una positiva disposizione a cristallizzarsi, scorgendovisi talora alcune parti romboidali; e altre volte, secondo altri, parti prismatiche ad angoli obbliqui. L' aria non ajutata da una straordinaria elevatezza di temperatura non è capace che di offuscarne leggermente la superficie, o di appannarne la risplendenza, facendogli acquistare un colore grigio sporco; ma se si lasciasse fuso

e per lungo tempo esposto all'aria atmosferica, esso si coprirebbe prestissimo di una evidente spessa crosta rugosa d'ossido, che raspata via con una spatola, tosto si riprodurrebbe fino a trasformare in tale ossido tutto lo stagno metallico; questo protossido, o come ad altri piace di denominarlo, questo ossidulo di stagno contiene 0,10 d'ossigeno, e tenendolo per alcune ore esposto solo a fuoco d'incandescenza, diviene bianco in grazia dell'acquisto che fa d'una maggiore dose d'ossigeno, di cui la proporzione trovasi allora accresciuta fino a 0,18; costituisce esso allora il deuterossido di stagno, e che è conosciuto volgarmente sotto il nome di calce di stagno o cerussa di stagno. Si conoscono però oltre a questi ossidi di stagno, anche un altro ossido giallognolo ottenuto per via secca che contiene 0,20 d'ossigeno, ed è il triossido, ed un tetraossido rossiccio pure ottenuto per via secca incalzando ulteriormente il fuoco, e che contiene 0,25 d'ossigeno; ma il perossido summentovato che contiene 0,388 d'ossigeno, non può ottenersi mai altrimenti che per la via umida. Questo metallo, per rispetto alla facilità con cui si lascia disossidare, tiene il 18.° posto, mentre succede immediatamente all'urano. L'acqua, nemmeno ajutata dal calore dell'ebullizione, non è capace di alterare lo stagno; ma essa vi si decompone benissimo sopra, e lo ossida con isvolgimento di gas idrogeno, facendola passare

allo stato di vapore sullo stagno rovente in apparecchio chiuso. Si può ottenere un vero fosfuro di stagno, sia gettando il fosforo nello stagno fuso e non rovente, sia ancora fondendo insieme in un crogiuolo parti eguali d'acido fosforico vitreo e di stagno con poco carbone. Il solfuro di stagno azzurrognolo si prepara pure mediante la fusione dello stagno collo solfo; l'oro musivo, od oro mosaico, siccome altri lo denominano, altro non è esso pure che un solfuro di stagno in cui questo metallo trovasi leggermente ossidato, ed in cui la proporzione dello solfo è accresciuta fino a 0,40 circa, in vece di tutt'al più 0,17 che ne contiene l'ordinario solfuro di stagno preparato mediante la semplice fusione di tali due sostanze. Le soluzioni di potassa e di soda attaccano sensibilmente lo stagno regolino quando sono assistite da una conveniente elevatezza di temperatura; l'ammoniaca per lo contrario non sembra attaccarlo del tutto; ma tutti e tre questi alcali sciolgono in vece benissimo e prontamente gli ossidi di stagno, ed anzi l'ammoniuro di stagno riesce talvolta perfino cristallizzabile. Il gas idrogeno solforato si combina col perossido di stagno in un vero idrosolfuro di stagno, precipitandolo dalle sue dissoluzioni in forma di precipitato giallo che seccandosi diventa di un colore più carico, affetta la spezzatura vetrosa, e si scioglie facilmente in una soluzione di potassa. Gli acidi attaccano

quale più qual meno questo metallo, inducendolo prima ad ossidarsi o a spese proprie, o decomponendo l' acqua che loro serve di veicolo, od altrimenti, per poscia salificarsi seco in composti che meritano tutto lo studio, d' alcuno de' quali ci occorrerà di fare menzione; però gli acidi fosforico, tartarico e fluorico all' abituale temperatura atmosferica non sono valevoli ad attaccare questo metallo che conviene offrir loro ossidato qualora si voglia ottenerne la combinazione. Lo stagno è suscettibile di combinarsi con somma facilità in amalgami col mercurio in ogni proporzione, e con parecchi metalli in leghe utili, come il bronzo, la latta, la famosa lega di Darcet che si liquefà nell' acqua bollente e simili. Le terre non sembrano esercitare azione alcuna sullo stagno metallico; ma si combinano benissimo in ismalti alcune di esse cogli ossidi di questo metallo mediante la fusione.

27. *Zinco.* Comunque puro vantisi lo zinco che s'incontra vendibile in commercio, le regole della prudenza prescrivono sempre al Chimico di sottometterlo alla seguente preparazione raffinatoria, o depuratoria ogni qual volta egli intenda di farne uso per prepararne un reattivo che gli abbisogni; e tanto più ch'egli debb' essere edotto della somma frequenza colla quale gli succede di trovarlo inquinato di ferro, di rame, di piombo e di carbonio. Converrà quindi sottomettere lo zinco di commercio alla distillazione che suole praticarsi

senza il più piccolo inconveniente in una buona storta di terra cotta o di porcellana greggia, avvertendo d'incalzare il fuoco fino alla vera incandescenza della storta, e di disporre questa in modo che il becco, od il collo come altri usano dire, sia intieramente immerso, o tuffato nell'acqua, che a tale effetto appunto si prepara nel recipiente in cui lo zinco distillato deve successivamente raccogliersi; siccome però qualche volta succede che fra le altre impurità lo zinco contenga anche una considerabile dose d'arsenico, così di leggieri ognuno scorge che in tal caso la distillazione non è un mezzo appropriato a rendere lo zinco del tutto privo d'ogni straniera sostanza; ma a ciò si ovvia ottimamente scartando quello zinco, e trovandone d'un'altra qualità che non contenga arsenico. Che se si volesse pure valersi di quello medesimo, sarà di mestieri scioglierlo prima o nell'acido nitrico che lascerà indietro l'arsenico ossidato, o meglio ancora nell'acido solforico, con cui forma un sale solubile e cristallizzabile, filtrare la soluzione, rigettandone la materia nera che si depone, prima di esporla al freddo per farla cristallizzare, raccogliere poscia i soli cristalli, ridiscioglierli nell'acqua per decomporli poi, ugualmente che quelli di nitrato di zinco, caso che di quello si avesse fatto uso, mediante una soluzione di potassa in quantità precisamente sufficiente, e trattar poi tali ossidi bene asciugati col carbone per distillazione

in una storta come si è detto poco sopra. Il colore dello zinco puro è bianco azzurrognolo; la sua grana è a grandi lamine; fregandolo tra le mani per qualche tempo, esso sviluppa un odore ed anche un sapore metallico suo proprio particolare; esso è dotato di un discreto e bastantemente permanente splendore metallico; la sua durezza è = 6,5; il suo peso specifico è = 6,801; la sua tenacità è = 18,20; la sua duttilità è = 5, valendoci de' mezzi soliti per determinar quella degli altri metalli; ma allo strettojo esso è duttile, od appianabile come lo stagno e come il piombo; la sua fusibilità accade a gradi positivi centigradi 360, vale a dire più tardi dello stagno, ma più presto dell'antimonio. La massima proporzione d'ossigeno di cui sia capace è di 0,25. Se quando è fuso si ha cura di lasciarlo rappigliare e raffreddare lentissimamente, esso cristallizza in prismi a quattro facce; riscaldandolo quanto basta in vasi chiusi, esso si sublima o distilla tutto; l'aria atmosferica senza il concorso di una temperatura più elevata dell'ordinario non altera che appena questo metallo alla superficie, appannandola leggermente; ma tenendolo fuso in contatto coll'aria, si riduce alla superficie in una crosta grigia che ne costituisce il protossido, ed in cui la quantità dell'ossigeno è = 0,11,64; e se al contatto dell'aria atmosferica si conservi lo zinco fuso ed incandescente, esso vi brucerà con fiamma grande bianco-giallognola, e

tramandando un vapore così denso che a poche dita di distanza dal luogo dove ne succede la combustione, si rappiglierà in fiocchi bianchi leggerissimi, i quali furono denominati dagli antichi *pompholix*, *nihil album*, *lana philosophica*, o fiori di zinco, e che sono realmente il perossido bianco di zinco, in cui la proporzione dell'ossigeno è appunto come abbiamo poco fa indicato = 0,25; vi è però ancora un ossido intermedio fra questi due, o un deuterossido di zinco giallo, in cui la quantità dell'ossigeno è = 13,6, e Vauquelin ammette anche un altr'ossido di zinco contenente perfino 0,31 d'ossigeno, cioè quello che si precipita decomponendo il solfato di zinco; ma l'esistenza di quest'ultimo ossido non sembra verificarsi. Rapporto poi alla sua facile disossidabilità, questo metallo occupa il 20. posto, e succede immediatamente in tale proprietà al ferro. L'acqua benchè non abbia attitudine a sciogliere nemmeno un atomo di zinco, ne annerisce però alla lunga la superficie ossidandola e svolgendo un po' di gas idrogeno; ma se questa proposizione così espressa vale per la nostra abituale temperatura, è però necessario prevenire i nostri leggitori che, facendo passare i vapori d'acqua attraverso allo zinco fuso ed incandescente, succede spesse volte una pericolosissima detonazione. Sembra che in qualche caso il gas idrogeno, e segnatamente quando proviene dalla soluzione dello zinco nell'acido solforico o nell'acido

muriatico, possa sciogliere una dose sensibile di questo metallo, atteso che lo depone poi dopo qualche tempo sulle pareti della campana, in cui si conserva. Gettando a piccole e rifratte dosi il fosforo nello zinco fuso, si ottiene il fosfuro di zinco, che conserva lo splendore metallico, che ha un colore bianco simile a quello del piombo, e che è discretamente duttile e malleabile; limandolo, questo fosfuro di zinco tramanda odore di fosforo, ed esponendolo ad una temperatura elevata, arde con fiamma come lo stesso zinco; lo solfo sembra non esercitare un'affinità calcolabile collo zinco regolino; ma se si faranno fondere in un crogiuolo lo zinco e lo solfo, avvertendo di cuoprire il miscuglio con polvere di carbone, si otterrà benissimo un solfuro bianco di zinco; spesso però quest'operazione è accompagnata da una vivissima esplosione, di cui è bene essere in prevenzione avvertiti onde schivare ogni pericolo; d'altronde il miscuglio di fiori di solfo e di ossido di zinco trattato a fuoco conveniente, fornisce un vero solfuro bruno giallognolo di zinco, e l'acqua stessa impregnata di gas idrogeno solforato decompone col tempo le soluzioni di zinco e ne precipita una sostanza gialla che sembra però essere piuttosto un idrosolfuro di zinco simile a quello di cui ragioneremo più sotto, che semplicemente un solfuro. Il carbonio non è artificialmente combinabile con questo metallo; ma il fatto sta

che spesso accade di riconoscere la presenza del carbonio nello zinco di commercio. Lo zinco è capace di combinarsi in leghe con parecchi metalli, e l' ottone può farne buona testimonianza. Facendo bollire una soluzione di potassa o di soda caustica sullo zinco metallico, questo ne rimane attaccato in modo che, oltre al diventare superficialmente nero, la soluzione, che può fornire una specie di sale rilucente, e che attrae l' umido dall' aria atmosferica, trattata con un acido, lascia precipitare un ossido bianco; una così fatta soluzione alcalina di zinco si ottiene poi molto più presto e facilmente, digerendo a caldo un ossido di zinco nella liscìa caustica di potassa, o in quella di soda; questi stessi due alcali caustici, se si facciano fondere e diventare incandescenti sopra lo zinco metallico, lo scorificano e ne disciolgono ugualmente una parte che, coll'aggiunta di un acido, si precipita anch' essa in ossido bianco; l' ammoniaca stessa semplicemente digerita sullo zinco, lo induce ad ossidarsi con isvolgimento di gas idrogeno, e successivamente discioglie quest' ossido, formando un vero ammoniuro di zinco, il quale può ottenersi con assai maggiore sollecitudine e senza sviluppamento di gas infiammabile, digerendo l'ossido di zinco già bello e preparato, nella soluzione ammoniacale. Gli acidi esercitano tutti indistintamente, quale più quale meno, un'azione ossigenante, e successivamente salificante sullo zinco, e tutti sciolgono

immediatamente gli ossidi di questo metallo; i sali che ne risultano meritano d'essere con attenzione studiati; noi però, non essendo questo il luogo di trattare *ex professo* di tutti, ci restringeremo a parlare soltanto per ora di que' pochi che occorrono talvolta come reattivi, o come criterj nelle chimiche analisi. Il gas idrogeno solforato decompone generalmente questi sali, precipitandone un vero idrosolfuro di zinco di colore bianco giallognolo. La semplice percussione induce a detonare un miscuglio di zinco in limatura, e di muriato ossigenato di potassa. I fosfati, ed i borati di potassa e di soda sono suscettibili di fornir vetri di colore giallognolo, fondendoli collo zinco, o meglio ancora cogli ossidi di zinco.

28. *Ferro*. Non v'è metallo che abbondi in natura più del ferro, trovandosi esso, oltrechè nel regno minerale, dove si riscontra quasi ad ogni passo e pertutto, anche negli altri due regni vegetabile ed animale; eppure non v'è metallo che sia più difficile, se pure non forse impossibile, di ottenere perfettamente purgato da ogni straniera sostanza che questo. Ciò sembra dipendere dall' estrema sua attitudine ad entrare in combinazioni spesso moltiplici con gli altri principj de' corpi; soprattutto però la grandissima affinità sua coll'ossigeno e col carbonio fanno sì che, non potendo escludere tali principj dalle operazioni,

che si eseguiscono per raffinarlo o per purificarlo, l'uno o l'altro, o amendue questi principj stessi rimangangli in qualche proporzione aderenti quando altre impurità non contenga. Sarebbe argomento di un lungo trattato l'esporre ora qui ad una per una tutte le impurità che può il ferro contenere, ed i mezzi opportuni per liberarnelo; e d'altronde essendo spesse volte queste impurità molte ad un tratto, il rimedio che suggeriremmo per allontanarne una, nocerebbe alla separazione successiva delle altre; in conseguenza prenderemo volentieri il partito di far che ci basti l'indicare come si possa esser sicuri di non appigliarci alla più cattiva qualità di ferro, ogni qual volta ne facciamo scelta di qualche pezzo per servircene nella preparazione de' reattivi, e ci faremo carico di notare a suo tempo que' caratteri risultanti che valer possano a convincerci della sconvenienza del ferro adoperato. In generale le lamine possibilmente sottili di ferro nero sono da anteporsi per tale effetto ad ogni altra qualità di ferro, in tanto che il color nero può farci credere che la sola impurità contenutavi consista in una variabile quantità di ossidulo di carbonio che nuoce meno di qualunque altra, e di cui puossi con non agevole serie di lavori determinare la proporzione; ottenuta poi questa determinazione, si può tagliare in minuti pezzetti una parte delle lamine trascelte di ferro nero, ed aggiuntovi tanto

purissimo ossido di ferro che la quantità dell' ossigeno contenutovi corrisponda precisamente all' ossidulo di carbonio contenuto in quello, per trasformarlo tutto in acido carbonico, la composizione del quale è dimostrata risultare da 0,28 di ossidulo di carbonio con 0,72 d' ossigeno, collocare il miscuglio in un crogiuolo di porcellana greggia e non di platina all' azione di un fuoco d' incandescenza per circa un' ora, poi ricoprendo il crogiuolo col suo coperchio, esporlo nuovamente in una forte fucina ad un fuoco capace di fondere il ferro contenutovi: m' è più volte avvenuto di ottenere con questo processo un ferro così puro, che sciogfievasi compiutamente nell' acido solforico diluto col doppio del suo peso d' acqua senza lasciar indietro alcun residuo nero.

Il ferro puro, e fra gli altri quello ch' io ottenni coll' indicato metodo, ha un colore bianco azzurrognolo volgente al grigio; è suscettibile di bellissima politura, mediante la quale acquista una grande ed anche durevole risplendenza; la tessitura ne è granulare di colore grigio chiaro, e la grana ne sembra lamellare; nella spezzatura si osservano qua e là moltissimi punti rilucenti, oltre ad un' apparenza fibrosa, ed in alcuni luoghi uncinata, come se alcune fibre nella spezzatura per la loro elasticità si fossero tutto a un tratto ritirate e contorte leggermente; il ferro puro, come anche benchè in minor

grado qualche sua combinazione, possiede la singolare proprietà d'essere sensibile alla calamita, ed anzi di poter esso stesso mediante qualche preparazione divenir magnetico; esso non può dirsi del tutto insipido, atteso che alla lunga lascia sulla lingua un sapore alquanto astringente; ſregandolo, tramanda pure un odore metallico suo proprio particolare; la sua durezza è = 9, cosicchè è il più duro di tutti i metalli, come si rileva anche dalla facoltà che possiede esso solo di emettere scintille battendolo fortemente sulle selci; il peso specifico del ferro puro è = 7,800; la sua tenacità che è pure fra tutti i metalli la massima, è = 549,25; la sua duttilità che è inferiore a quella dell'oro, dell'argento, dell'osmio e del rame, ma superiore a quella di tutti gli altri metalli, è = 50; la sua fusibilità ha luogo a gradi 158 della scala pirometrica di Wedgewood; ad una temperatura però di gran lunga inferiore, ed anche prima di divenire incandescente, questo metallo comincia ad ammollirsi, cosicchè quando è incandescente è reso molle a segno che può saldarsi con altri pezzi di ferro; questa qualità rende il ferro prezioso per un grande numero di lavori; e finalmente, per ciò che risguarda la sua ossigenabilità, quantunque variino moltissimo le opinioni degli autori, noi ci faremo lecito di accennare che il suo perossido o l'ossido rosso, che sembra essere quello che contiene la maggiore proporzione d'ossigeno, ne

contiene 0,42,31. Proust però accenna ancora un ossido giallo di ferro ottenuto decomponendo colla potassa una vecchia soluzione di solfato di ferro stata per lungo tempo in contatto coll' aria atmosferica, di cui calcola la proporzione dell' ossigeno = 0,48; in tal caso questo dovrebbe ritenersi come il perossido di ferro o il suo ossido al *maximum* di ossidazione; quello poi al *minimum* di ossidazione, o il protossido di ferro che suol essere bianco quando è recentissimo, e passare successivamente all' azzurro, al verde e in fine al giallo stando esposto all'aria, non contiene che 0,22,78 d'ossigeno; fra il *minimum* ed il *maximum* d'ossidazione del ferro debbono collocarsi come deuterossido, triossido, tetraossido ec., l'ossido nero contenente 0,24 d' ossigeno; un altro ossido rosso ottenuto mediante la calcinazione di quest' ultimo a calor rovente e all' aria libera, che ne contiene 0,31; un nuovo ossido bianco risultante dalla combinazione del ferro con un acido qualunque, purchè questo non somministri ossigeno, e che ne contiene 0,28,3, e per ultimo un ossido grigio scuro nericcio, molto magnetico contenente 0,37,8 d' ossigeno, che si ottiene abbruciando il ferro nel gas ossigeno o nell' aria atmosferica mediante una temperatura molto elevata, ed anche in tutti que' casi ne' quali il ferro così a freddo come a caldo si ossida a spese dell' ossigeno risultante dall' attuale decomposizione

dell' acqua. Relativamente poi alla facilità con cui esso si lascia disossidare, questo metallo occupa il 19.° posto immediatamente dopo lo stagno. Stando per qualche tempo esposto all'aria atmosferica, e soprattutto s' essa è umida, il ferro che ha una grandissima affinità per l' ossigeno, ne lo attrae e perde affatto il suo splendore metallico, ricoprendosi di una patina giallognola, affettante l' aspetto di una polvere che denominasi abitualmente ruggine, e che è un vero carbonato di ferro risultante dal ferro ossidatosi a spese de' vapori acquei, onde l'aria umida è impregnata, e dall' acido carbonico ch' esso ne ha assorbito fino al segno di saturarsene. L'azione ossidante dell'aria atmosferica sul ferro è progressivamente accresciuta a misura dell'innalzamento di temperatura che l' accompagni, e si perviene, rendendo questa molto elevata, fino a far sì che il ferro arda con fiamma vivacissima e lanci scintille infocate per ogni direzione, siccome accade della spira di ferro che con un po' d' esca accesa s' induca ad ardere in un ambiente di gas ossigeno; l' ossido nero che in tal caso ne risulta, è sensibilissimo all' azione attraente della calamita. Lo stesso semplice contatto dell' acqua alla temperatura ordinaria basta ad ossidare il ferro; ma questa ossidazione succede con infinitamente maggiore sollecitudine e con evidente sviluppamento di gas idrogeno, se si faccia passare l' acqua allo stato di vapori sopra il ferro

rovente, e l'ossido nero che se ne ottiene, sembra affatto simile a quello che menzionammo or ora prodotto dall' azione dell'aria.

Non siamo giunti finora a potere ad arbitrio combinare il ferro coll' idrogeno in un idruro concreto; ma è pur forza dire che una qualche affinità giuochi fra questi due principj per ciò che quando trattasi il ferro con un acido diluto ad oggetto di ricavarne il gas idrogeno, questo gas nello svilupparsi trascina sempre seco in forma elastica un po' di ferro, che coll'andar del tempo si precipita poi in forma di polvere di colore rosso scuro o nericcio. Il fosfuro di ferro può prepararsi fondendo in un crogiuolo l'acido fosforico vitreo col ferro e con poco carbone polverizzato; questo fosfuro riesce fragilissimo, sensibile all' azione della calamita, fusibile e decomponibile al fuoco; la stessa siderite di Bergmann che contribuisce al ferro il difetto d' essere fragile a freddo e di non essere duttile, se non quando è rovente, non è altra cosa che un vero fosfuro di ferro in piccolissima quantità combinatovi. Oltre a' tanti esempj di solfuro di ferro che la natura ci porge continuamente nelle piriti marziali, si può anche prepararlo artificialmente fondendo lo solfo in un crogiuolo e progettandovi la limatura di ferro; questo solfuro riesce ora nero, ora grigio più o meno carico a norma della varietà delle proporzioni; è però sempre fragile, molto duro, e assai più facilmente fusibile che

non lo è il ferro puro; umettandolo, avvi svolgimento di gas idrogeno solforato fetidissimo, e parte del solfuro si riduce intanto in solfato a spese dell' ossigeno dell' acqua che si decompone; anche per via umida puossi preparare il solfuro di ferro, formando una pasta di solfo e di limatura di ferro a dosi eguali con poc' acqua; quest' ultima vi si decompone tanto sollecitamente per somministrare agli altri due principj il proprio ossigeno, e con isviluppamento di tanto calorico che spesso il gas idrogeno solforato formatosi s' accende con esplosione, e forma il così detto volcano di Lemery. Col carbonio il ferro è suscettibile di combinarsi in varie proporzioni e costituire così altrettanti carburi di ferro dotati di proprietà molto differenti, come sono la grafite, le diverse ghise, l' acciajo, la piombaggine, ec. Il miglior acciajo non sembra contenere che all' incirca 0,005 di carbonio, mentre la piombaggine ne contiene talvolta fino a 0,23, e la grafite fino a 0,90, detrattane una tenue proporzione d' ossigeno, e lo stesso ferro malleabile di commercio ne contiene da 0,083 fino a 0,06; la combinazione del ferro col carbonio lo rende costantemente sempre più fragile, e fino a un certo segno ne aumenta la durezza e l' elasticità, computandosi che il ferro più duro possibile sia quello che contiene 0,016 di carbonio; allora il ferro ha un colore bianco argentino ed affetta una tessitura cristallina; ma le

ulteriori dosi di carbonio, in vece d'accrescere ancora la durezza del composto, la diminuiscono anzi progressivamente.

Il ferro è anche suscettibile di combinarsi in leghe colla maggior parte de' metalli; coll'oro, col nickel e col platina forma leghe duttili, ed anzi dell'oro si fa uso per saldare i pezzi d'acciajo; collo zinco e collo stagno non si combina che superficialmente e mediante qualche artificio: trovasi sempre una dosatura di ferro nello zinco di commercio; cogli altri metalli le leghe di ferro riescono fragili, talvolta dure ed anche infusibili; l'amalgama di ferro col mercurio non può ottenersi direttamente; ma, tuttochè sempre contenga un poco di zinco, si può ottenerlo triturando un amalgama composto di tre parti di mercurio ed una di zinco con sei parti di solfato di ferro e un po' d'acqua. Il potassio sembra anch'esso suscettibile di combinarsi in lega col ferro, e appunto ad una porzione di potassio attribuisce Hassenfratz la migliore qualità del ferro ottenuto col carbone di legna sopra quello ottenuto col carbon fossile. Gli alcali fissi alla temperatura ordinaria ed anche a qualunque non elevatissima temperatura non mostrano di esercitare per via secca azione alcuna sul ferro, nè di risentirne alcuna modificazione; ma a temperature molto elevate vi si decompongono sopra cedendo loro il proprio ossigeno, e si riducono allo stato metallico di potassio e di sodio, siccome ha

dimostrato prima il valoroso Davy, ed hanno successivamente comprovato i celebri Gay-Lussac e Thénard; però facendo bollire sul ferro metallico una soluzione concentrata di potassa, vi è sviluppamento sensibile di gas idrogeno ed ossidazione del ferro, e allora una porzione dell' ossido rimane disciolta nella liscìa alcalina, e vi contribuisce un colore rossiccio. Un fenomeno assai curioso, singolare e non ancora spiegato si è che l'ossido rosso al *maximum* di ossigeno o il perossido di ferro semplicemente digerito in una liscìa caustica, vi passi allo stato di protossido o di ossido al *minimum* di ossidazione. L' ammoniaca, digerita sopra nu ossido di ferro, si decompone parzialmente con isvolgimento di gas azoto, con produzione d' acqua e con passaggio dell' ossido di ferro ad un grado minore di ossidazione. Le terre pure non si combinano artificialmente per conto alcuno col ferro allo stato metallico, ma sono bensì suscettibili di esser fuse cogli ossidi di ferro, in composti variamente colorati.

Tutti gli acidi possono combinarsi col ferro, quale con maggiore facilità, quale più difficilmente, quale somministrando esso stesso al metallo parte del proprio ossigeno come fa l' acido nitrico, quale inducendolo ad assumere l'ossigeno necessario dall' acqua che gli serve di veicolo: tutti i composti salini che ne risultano, meritano d'essere diligentemente studiati dal Chimico. Noi però seguendo il

prefissoci metodo, non faremo menzione che soltanto di quelli che corrono in uso come criterj o come reattivi nelle analisi chimiche.

29. *Arsenico.* L' arsenico puro può facilmente ottenersi col seguente processo: si comincia dal far detonare in un crogiuolo un miscuglio d' una parte di nitro comune di commercio o nitrato di potassa, e due parti di cremor di tartaro, ossia tartrato acidulo di potassa, o come altri dicono sopratartrato di potassa: ciò che rimane nel crogiuolo dopo la detonazione di tale miscuglio, suole denominarsi flusso nero; ora una parte di questo flusso nero si mescola con due parti in peso d' arsenico bianco di commercio, o come altri vogliono, d'ossido bianco d' arsenico, o finalmente, com'è assai più appropriato il dire, d' acido arsenioso concreto, e si colloca questo novello miscuglio parimente in un crogiuolo coperto con un altro crogiuolo rovesciato, lutandoli insieme o saldandone esattamente le commessure con un luto d' argilla e sabbia impastate con poc' acqua; asciugato il luto, si espone l' apparecchio al fuoco in modo che il solo crogiuolo inferiore ne risenta tutta la potenza, portando il fuoco a rossezza; l' arsenico metallico si sublimerà sulle pareti, e sul fondo del crogiuolo rovesciato, manifestando un' apparenza simile a quella dell' acciajo; staccatolo, converrà custodirlo diligentemente chiuso in vasi d' angusta capacità. Il colore di questo metallo è bianco azzurrognolo; la

sua risplendenza, come già dissimo, è simile a quella dell' acciajo; non tramanda alcun odore all' ordinaria temperatura atmosferica; ma riscaldandolo, diffonde un odor d' aglio; esso è così poco duro, che col soccorso di un coltello si può facilmente scalfirlo e staccarne, o tagliarne via alcuni pezzetti, e di fatto la sua durezza è = 5; il suo peso specifico è = 8,310; la sua tenacità è pressochè nulla, sicchè non può essere misurata; la stessa cosa dicasi rispetto alla sua duttilità o malleabilità, mentre in un mortajo, pestandolo, si riduce facilissimamente in polvere; la sua fusibilità corrisponde a gradi positivi 210 della scala centigrada, e a gradi simili 247 esso si volatilizza in totalità, ed assolutamente inalterato, quando l' operazione si eseguisca in vasi chiusi e al coperto dall' aria; perciocchè in grazia della somma tendenza di questo metallo a combinarsi coll' ossigeno, la semplice esposizione all' aria per qualche tempo è bastante a distruggerne tutta la risplendenza, a fargli perdere del tutto ogni apparenza di metallo, e a trasformarlo in un ossido nericcio, pulverulento; l' arsenico così annerito è indubitatamente un ossidulo, e dovrebbe considerarsi come il vero protossido d' arsenico, o come il suo ossido al *minimum* di ossidazione; ma però non è finora stato risguardato come tale, mentre ne' trattatisti non si trovano ammessi finora che due soli gradi di ossidazione dell' arsenico, l' uno

de' quali che è ritenuto come il protossido o l'ossido al *minimum*, è l'acido arsenioso, altrimenti denominato ossido bianco d'arsenico, od ossido vetroso d'arsenico, velenoso, dotato di un sapor acre, solubile in otto volte il suo peso d' acqua calda, cristallizzabile in tetraedri regolari mediante una lenta evaporazione della sua soluzione acquea, alterante in rosso i colori azzurri vegetabili come gli altri acidi, solubile nell' alcool e negli olj, benchè assai meno che nell' acqua, sublimabile a gradi positivi 262 della scala centigrada e in oltre vetrificabile, combinabile in sali particolari, che diconsi arseniti, con gli alcali e con alcune basi terrose e metalliche; questo protossido acido contiene secondo Proust 0,248 d' ossigeno; ma più verisimilmente ne contiene 0,33 secondo Thomson; l'altro grado poi di ossidazione dell' arsenico che trovasi ammesso dai Chimici e che viene con ragione da essi considerato come il perossido o l'ossido al *maximum* di ossigenazione di questo metallo, è l' acido arsenico contenente secondo Proust e Rose 0,346 d' ossigeno, proporzione che per reiterati tentativi da me fatti io credo dover risguardare come assai più conforme al vero che non quella proposta da Thomson di 0,53 d' ossigeno; questo acido arsenico, o questo perossido d' arsenico è pur esso bianco, solido, compatto; ma insipido quasi del tutto, solubile in sei volte il suo peso d'acqua fredda, e nel doppio del proprio peso d' acqua

bollente, costituendo una soluzione acida dotata di un sapore acerbamente caustico e ad un tempo metallico suo proprio, riducibile facilmente a consistenza di sciroppo mediante una conveniente concentrazione, e capace anche di depositare cristalli in forma di granellini, se l'evaporazione sia ulteriormente protratta senza violentarla, molto più fisso al fuoco che non il protossido e lo stesso metallo, fusibile ad una temperatura elevata in un vetro trasparente che rode i vasi in cui si sta preparandolo, segnatamente i crogiuoli neri ordinarj, e che attrae efficacemente l'umido dall'aria. L'arsenico metallico può anch'esso fornire cristalli tetraedri, se si ha cura di usar tutta la possibile cautela nel sublimarlo, e soprattutto di procedere nella sublimazione colla maggiore possibile lentezza; esposto ad un fuoco più intenso, esso brucia con fiamma di colore azzurro carico, o piuttosto turchino. L'acqua non altera affatto questo metallo. Il gas idrogeno scioglie una dose d'arsenico metallico e costituisce seco un vero gas idrogeno arsenicale o un idruro d'arsenico gasoso che contiene, secondo Trommsdorff, 0,855 d'arsenico metallico contro 0,145 d'idrogeno. Lo solfo si combina coll'arsenico metallico in pirite arsenicale nella quale spesso sono contenuti naturalmente anche altri metalli; si combina poi anche col protossido d'arsenico in orpimento, e col suo perossido in realgar; e questi tre solfuri d'arsenico non

solo possono artificialmente prepararsi a piacer nostro, ma la natura stessa ce li porge frequenti volte come produzioni minerali da essa elaborate. Anche il fosforo può combinarsi coll'arsenico in un vero fosfuro, distillandone insieme parti eguali a fuoco moderato; il fosfuro che se ne ottiene sublimato è nero e risplendente; ma per conservarlo è necessario tenerlo sempre immerso nell'acqua. L'arsenico metallico entra facilmente in lega colla maggior parte de' metalli, e per l'ordinario costituisce con essi altrettante leghe più fragili e più fusibili che non sono i metalli coi quali esso è combinato; così per cagion d'esempio il mispickel non è che una lega nativa d'arsenico col ferro; il tombacco non è che una lega artificiale d'arsenico col rame a cui si suole spesso aggiugnere a bella posta una piccola dose di stagno o di bismuto. Si può anche ottenere un amalgama d'arsenico triturando a caldo questo metallo col mercurio. Gli alcali caustici non attaccano questo metallo, come non lo attaccano neppure le terre; ma gli acidi, quale più, quale meno, quale a freddo, quale col soccorso di una temperatura alquanto elevata, quale ossidandolo semplicemente, quale ossidandolo e salificandosi seco, vi operano sopra qualche alterazione; e i differenti sali che risultano così dalla combinazione degli acidi coll'arsenico ossidato, come ancora quelli che risultano dalla combinazione dell'acido arsenico colle diverse

basi alcaline, terrose e metalliche, meritano d' essere diligentemente studiati dal Chimico, atteso che se non sono sempre di somma utilità nelle analisi chimiche, considerati come reattivi, lo possono essere bene spesso considerandoli come prodotti dell'effetto che altri reattivi o criterj hanno cagionato sulla composizione de' corpi che si stanno attualmente esaminando; e in tal caso ognuno vede di quanto vantaggio la perfetta cognizione dei medesimi possa riuscire. In fine gli olj grassi disciolgono essi pure una porzione d'arsenico facendoveli bollir sopra, essi tramandano allora un odore insopportabile, ed il miscuglio termina riducendosi in una specie di empiastro nero. Questo metallo, quanto alla sua disossidabilità, occupa nella scala de' metalli il 12.° posto, e succede immediatamente al cromo.

30. *Piombo*. È tale l' affinità di questo metallo per la maggior parte degli altri metalli, insieme co' quali la natura suole presentarcelo nelle differenti miniere, ed anche per altre sostanze non metalliche, che è cosa difficilissima l' ottenerlo perfettamente puro e libero da ogni combinazione; ciò non ostante servendo questo metallo medesimo alla preparazione d'alcuni reattivi utilissimi, è necessario indicare con quale metodo si possa ottenerlo almeno bastantemente puro per guarentire il chimico analizzatore della idoneità e sicurezza de' composti che a tale oggetto

egli ne avrà preparato; ci crediamo per conseguenza in dovere di annunciare che, siccome ad uso di criterj analitici non si fanno per l'ordinario servire che le soluzioni di alcuni sali di piombo, così preparando i sali di piombo a tale uopo occorrenti, non già col piombo metallico, di cui la purezza è sempre sospetta, ma bensì cogli ossidi di piombo, come sarebbono il massicot, il minio, i litargirj e simili, delle ottime qualità de' quali egli siasi già in prevenzione assicurato, è quasi intieramente distrutto ogni sospetto ch'egli potesse mai conservare circa la conveniente purezza de' suoi reattivi di piombo; e quando poi occorresse procurarsi una certa quantità di piombo regolino purissimo per qualche speciale esperimento, egli non ha che da seguire lo stesso metodo, cioè disossigenare mediante il carbone, gli olj od altre sostanze carboniose, uno de' summentovati ossidi di piombo, e specialmente il minio che suol essere meno frequentemente adulterato, e tenersi ben sicuro che il piombo regolino per tal via ottenuto, può essere considerato come abbastanza puro per gli usi a' quali lo destina, come pei delicati saggi di miniere contenenti metalli preziosi. Il piombo puro ha un colore bianco azzurrognolo tendente al livido; è dotato di molta e bella risplendenza quando è recentemente preparato; ma la perde prestissimo in gran parte anche mediante la semplice esposizione all'aria atmosferica; non

è dotato di alcun odore, nè di alcun sapore particolare; la sua durezza, che non è molta, è = 5,5; il suo peso specifico è = 11,352; la sua tenacità è = 18,40; la sua duttilità è = 30; la sua fusibilità corrisponde a gradi positivi 322,22 della scala termometrica centigrada. Relativamente alla sua ossigenabilità, sembra ch'esso sia più degli altri metalli suscettibile di combinarsi in ossidi differenti con varie dosi d'ossigeno, conoscendosi anche volgarmente i ncommercio fra' suoi ossidi la così detta calce grigia di piombo risultante dall' azione dell' aria atmosferica sul piombo fuso, il massicot, il minio, la cerussa, i litargirj giallo e bianco, e finalmente il vetro di piombo; sembra però che tutti gli ossidi possano ridursi a quattro soli, de'quali il protossido cinerizio o l'ossido al *minimum* di ossigenazione sarebbe ancora da esaminarsi quanto alla proporzione d'ossigeno che contiene, e che non sembra oltrepassare i 0,07; succede a questo il deuterossido giallo contenente 0,85 d'ossigeno; poi il triossido rosso o il minio che ne contiene 0,135, e finalmente il perossido bruno o l'ossido al *maximum* di ossigenazione che contiene 0,25 d'ossigeno. Tutti questi ossidi col soccorso di una temperatura elevata possono vetrificarsi e condurre seco in vetrificazione con diversi gradi di facilità tutti gli altri metalli, eccetto l'oro, l'argento ed il platina: alcuni però di tali ossidi prima di vetrificarsi perdono

una porzione del loro ossigeno se ne contengono molto, altri ne traggono anzi dall' aria atmosferica la dose che loro manca, atteso che il colore giallo del vetro di piombo sembra indicare che il deuterossido solo sia capace di vetrificarsi; quanto alla facilità di disossidarsi, questo metallo tiene il 9.° posto. Il carbonio o qualsivoglia sostanza carbonosa a caldo, e il gas idrogeno anche mediante il solo suo diuturno contatto sugli ossidi di piombo a freddo bastano per disossidarli e per repristinarne il piombo allo stato metallico. L'acqua sola non altera per nissun conto il piombo; ma se l' aria col tempo basta ad ossidarne la superficie, il concorso dell'aria e dell' acqua, soprattutto se sia accompagnato dal moto o dalla continua agitazione, lo altera molto più, ed anzi lo altera a segno tale che una porzione di esso si ossida e resta poi disciolta nell' acqua con tanto maggiore pericolo se l' acqua medesima trascini seco in soluzione, come spesso succede, qualche sale. Tanto lo solfo che il fosforo possono combinarsi magistralmente col piombo, fondendoli insieme o versandoli nel piombo fuso e non rovente; il solfuro ne riesce fragilissimo, molto risplendente, di colore grigio azzurrognolo, striato e fibroso nella disposizione delle sue parti; ed il fosfuro ne è tenero a segno che si può tagliare col coltello, e lamellare in modo che battendolo col martello si riduce in foglie sottili, ed ha un

colore un po' più bianco che il solfuro e una maggiore risplendenza quando è appena preparato, ma in brevissimo tempo la perde interamente. Gli alcali e le terre non attaccano il piombo regolino, ma i primi se sono caustici sciolgono benissimo per via umida i suoi ossidi, come sembrano fare anche le soluzioni di barite, di stronziana e di calce, e per via secca tanto gli alcali che le terre si combinano in vetri co' varj ossidi di piombo. Esiste una marcata affinità tra il piombo e la maggior parte degli altri metalli, in grazia della quale ne risultano varie combinazioni che diconsi come al solito leghe di piombo; tali sono le leghe d'oro, d'argento, di ferro, di rame, di nickel, di platina ecc. col piombo; le sole leghe di piombo e rame, d'argento e piombo, e di stagno e piombo riescono duttili, ma le altre sono tutte fragili spesso, molto più che non lo sono i metalli che le compongono; e quella di platina, che è sommamente agra, è degna d'osservazione specialmente per il colore purpureo che suole affettare quando è composta de' due metalli fusi insieme a dosi eguali mediante una temperatura elevatissima. Il piombo si amalgama pure con somma facilità in parecchie maniere e in tutte le proporzioni possibili col mercurio. Le affinità del piombo co' diversi metalli per costituirsi con essi in leghe seguono l'ordine seguente: oro, argento, rame, mercurio, bismuto, stagno, platina, arsenico,

zinco, nickel, ferro, ed a tutti questi metalli succede per ultimo lo solfo. Gli acidi, quale più, quale meno, attaccano tutti o a freddo, o coll' ajuto del fuoco il piombo, ed inducendolo ad ossidarsi qualche volta con parte del proprio loro ossigeno, e tal altra volta coll' ossigeno dell' acqua che loro serve di veicolo, s' appropriano poi l' ossido e si conformano seco in altrettanti sali che meritano tutta l' attenzione del chimico esperimentatore. Noi però non faremo menzione che soltanto di que' pochi sali di piombo che possono occorrere come criterj analitici; ma una cosa che non credo dover qui omettere, si è la progressione delle affinità dell' ossido di piombo per i varj acidi, incominciando dalla massima e progredendo per iscala fino alla minima, atteso che una così fatta scala di affinità si allontana moltissimo dal metodo ordinario. Sappiasi pertanto che la massima affinità dell' ossido di piombo è per l' acido tungstico, e che a questo succedono progressivamente gli acidi saccolattico, ossalico, arsenico, tartarico, muriatico, fosforico, solforoso, suberico, nitrico, fluorico, citrico, acetico, boracico, prussico, carbonico. I solfuri alcalini e terrei non meno che il gas idrogeno solforato precipitano in nero il piombo dalle sue soluzioni, e finalmente gli olj fissi sciolgono gli ossidi di piombo, e seco costituiscono ora gli empiastri, ora i cerotti, ed ora finalmente la materia di varie

vernici a olio. Per l'ordinario i varj preparati di piombo riescono velenosi, e alcuni di essi operano sugli animali viventi come lenti veleni.

31. *Alcool.* È questa una sostanza che si sviluppa da molti corpi vegetabili nel tempo della loro fermentazione vinosa, e le differenti acquaviti, come pur gli altri liquori spiritosi che col mezzo di tale fermentazione si sogliono ottenere, non sono in realtà che miscugli d'alcool con una quantità ora maggiore, ora minore di acqua e di parecchi altri principj; e siccome l'alcool è sempre più volatile dell'acqua con cui è mescolato originariamente, così il metodo più comunemente adottato per raffinarlo è quello della distillazione ad una temperatura di alcun poco inferiore a quella dell'acqua bollente; ma non potendosi con questo mezzo sperar mai d'ottenere un alcool interamente destituto d'acqua, ad altro processo ha convenuto ricorrere per avernelo quanto è possibile purgato; ed è perciò che a tale oggetto si suole procedere nel seguente modo. Ad una qualsivoglia quantità di buona acquavite o di buono spirito di vino di commercio si aggiugne un egual peso di sottocarbonato di potassa, o vogliam dirlo carbonato alcalinulo di potassa secco e conservato in prevenzione rosso per una buona mezz'ora in un crogiuolo a fuoco sufficiente, e si mantiene continuamente agitata la mistura, osservando

se una parte del sottocarbonato di potassa rimanga alla fine indisciolta, perchè se non ne rimane è necessario aggiugnerne una nuova dose; avidissimo com'è dell'acqua questo sottocarbonato di potassa, che ha pochissima affinità per l'alcool puro, sottrae in tal modo tutta o quasi tutta quella dello spirito di vino, sicchè allora scorgesi il liquore manifestamente diviso in due fluidi, uno che sta al fondo del vaso come specificamente più pesante, e che è la soluzione acquea del sottocarbonato di potassa, e l'altro soprannuotante come il più leggiero, che è appunto l'alcool privato dell'acqua che conteneva; le cose essendo così disposte, coll'ajuto di que'sifoncini che i Francesi denominarono *pipettes*, si ha cura di separare diligentemente il fluido più leggiero trasportandolo in altro recipiente, oppure aprendo un *robinet* che corrisponde al fondo del vaso in cui si è fatto il miscuglio, e lasciandone sortire puramente la parte inferiore specificamente più pesante, ossia la soluzione acquea di sottocarbonato di potassa; comunque siasi adoperato in somma lo spirito o l'alcool come si suol dire *deacquificato*, o privato dell'acqua che conteneva dapprima, si sottomette per maggiore sicurezza ad una seconda simile operazione, servendoci di nuovo carbonato alcalinulo o sottocarbonato di potassa seccato e mantenuto rovente ad un fuoco sufficiente, oppure se così meglio si ami, servendoci del

muriato di calce esattamente seccato al fuoco e, separatolo di bel nuovo dal residuo indisciolto e dal liquore più pesante, se pure una nuova quantità se n' è deposta, poscia in idoneo apparecchio a fuoco moderato si procede a distillarlo, avvertendo di non ispingere la distillazione fino all' ultimo termine possibile, cioè fino al totale essiccamento di ciò che rimane nella storta o nel lambicco. Il peso specifico dell' alcool così ottenuto alla media nostra temperatura abituale corrisponde a 0,825, l' acqua essendo alla temperatura medesima d' una gravità specifica = 1,000; ora, ritenendo quest' alcool, come l' alcool normale in cui si può credere che non esista più che 0,1 d' acqua con 0,9 d' alcool supposto reale, o privo affatto d'acqua, si avrà nella seguente tabella il comodo di poter rilevare dal peso specifico dei differenti alcool che ci si offriranno, la rispettiva quantità d' alcool normale e d' alcool reale approssimativamente contenutavi.

TABELLA

Indicante per ogni 100 parti in peso di miscuglio d' alcool e d' acqua le quantità d'alcool normale a 0,825 e d'alcool reale a 0,792, esistenti ne' differenti alcool.

Peso specifico.	Alcool normale.	Alcool reale	Peso specifico.	Alcool normale.	Alcool reale.	Peso specifico.	Alcool normale.	Alcool reale.
0,82500	100	90,0	0,90941	65	58,5	0,97239	30	27,0
0,83887	95	85,5	0,91981	60	54,0	0,97723	25	22,5
0,85244	90	81,0	0,92961	55	49,5	0,98723	20	18,0
0,86414	85	76,5	0,93882	50	45,0	0,98213	15	13,5
0,87606	80	72,0	0,94726	45	40,5	0,98737	10	9,0
0,88762	75	67,5	0,95493	40	36,0	0,99327	5	4,5
0,89883	70	63,0	0,96158	35	31,5	1,00000	0	0,0

I dati che la presente tabella somministra, sono in parte rilevati dall'esperienza, ed i rimanenti sono presi per approssimazione, cosicchè non possono considerarsi come troppo lontani dal vero, o almeno bastantemente lontani per poter cagionare errori molto gravi nell' uso che se ne facesse.

L' alcool puro è, come ognuno sa, un fluido liquido trasparente come l' acqua, e

privo com' essa d'ogni colore; ha un odore grato e soave, un sapor forte, spiritoso, e come si suol dire ardente; il suo peso specifico minimo è = 0,800; mentre sotto egual volume e alla medesima temperatura l'acqua purissima pesa specificamente = 1,000; il più raffinato però che s'incontri in commercio arriva molto di rado ad avere il peso specifico = 0,840. Fu finora inutile ogni tentativo per ottenerlo congelato o sotto forma concreta, ad onta de' più enormi abbassamenti di temperatura a cui gli esperimentatori lo sottoposero. Sotto la pressione atmosferica ordinaria l'alcool entra in ebullizione, e si volatilizza a gradi 55,56 della scala centigrada = gradi 132 della scala fahrenheitiana = gradi reaumuriani 44,44 sempre positivi; ma nel vuoto Boyleano bolle a gradi positivi centigradi 13,33 = 56 fahrenheitiani = 10,67 reaumuriani. Quando per la sua evaporazione l'alcool è stato obbligato ad assumere la forma fluida elastica aeriforme, ossia quando trovasi ridotto allo stato gasoso, se si mescoli col gas ossigeno in vasi appropriati e si faccia attraversare il miscuglio da replicate scintille elettriche, ne succede la detonazione, ed il miscuglio si risolve parte in acqua, parte in gas acido carbonico, e parte talora in acido nitrico, talora in una tenuissima quantità d'ammoniaca, che insieme coll' acido carbonico, con cui è sviluppata contemporaneamente, forma un poco di carbonato d'ammoniaca. Questi risultati

di un così fatto fenomeno doveano, siccome fecero, condurre i Chimici a trarne argomento di meglio studiare e determinare quale precisamente si fosse la composizione dell'alcool: un tale problema sembra ora con maggior merito di lode, che da chicchessia, stato sciolto da Saussure il juniore, che se ne occupò *ex professo* e ne calcolò la composizione come segue, cioè: carbonio = 43,65; ossigeno = 37,85; idrogeno = 14,94; azoto = 3,52; principio residuo incombustibile o cenere = 0,04. L'alcool si accende facilmente mettendo per un momento in contatto con esso la fiamma d'un altro corpo acceso, ed arde con fiamma bianca nel centro, ed azzurra ne' lembi quando è puro; ma se artificialmente vi sia stato introdotto in soluzione il nitrato di potassa, oppure il muriato ossigenato di mercurio, la fiamma ne è gialla; se il muriato di calce, la fiamma ne diventa di color rosso chiaro, come diventa di colore sanguigno o purpureo per l'aggiunta del muriato di stronziana, e verde per l'aggiunta dell'acido boracico. Comunque però succeda l'infiammazione dell'alcool nell'aria atmosferica, sebbene essa dia luogo alla formazione, e allo sviluppamento di una maggiore quantità d'acqua che non era il peso dell'alcool consumato e di buona dose di gas acido carbonico, pure non deve lasciar mai indietro alcun residuo carbonoso nè tramandar fumo bruciando. L'alcool non solo si mescola coll'acqua, ma anzi vi si combina

chimicamente, siccome lo dimostrano fuor d'ogni dubbio la diminuzione della somma dei volumi nel supposto miscuglio, e il calorico sensibile che si sprigiona ogni qual volta se ne effettua la soluzione che riesce con grandissima facilità, in qualunque siasi proporzione. L'alcool fornisce un ottimo dissolvente o menstruo per moltissime sostanze, alcune delle quali sono egualmente solubili nell'acqua, mentre altre non vi si sciolgono. A quest'ultima specie di sostanze solubili nell'alcool, e non nell'acqua, si riferiscono per cagion d'esempio il principio estrattivo, gli olj volatili, i saponi, il tannino o principio astringente dei vegetabili, l'adipocira e l'urèa che è uno de' principj animali, parecchi olj grassi come quello di riccino, la canfora, le resine come il coppal, il cathecù e simili, i balsami e parecchie sostanze o principj coloranti. Ad onta che l'alcool non possa sciogliere lo solfo anche ridotto in polvere impalpabile bollendovelo sopra, pure se allo solfo ridotto in vapori si presentino i vapori d'alcool, per distillazione si ottiene un vero alcool solforato di color d'ambra che tramanda un odore di gas idrogeno solforato, e che lascia realmente precipitare lo solfo in minutissima polvere sopravversandovi un po'd'acqua. A caldo l'alcool scioglie pure una piccolissima quantità di fosforo, e la soluzione tramanda un odore di gas idrogeno solforato, allo svolgimento lentissimo del quale è da

attribuirsi quella luce fosforica che si osserva all'oscuro sulla sua superficie quando vi si aggiugne un po' d'acqua; del rimanente anche qui l'acqua fa precipitare il fosforo e l'alcool fosforato mediante una lenta concentrazione può fornire il fosforo cristallizzato. Gli alcali fissi caustici si sciolgono benissimo nell'alcool, e concentrandone lentamente la soluzione, gli alcali stessi si cristallizzano; ma quasi del tutto insolubili, come abbiamo già enunciato, sono in questo liquore spiritoso i carbonati alcalini, siano essi saturi oppure alcalinuli. L'ammoniaca caustica si scioglie anch'essa a caldo nell'alcool, e la semplice distillazione ad una temperatura inferiore a quella che è necessaria per far entrar l'alcool in ebullizione basta a separarnela, benchè alquanto incompletamente, attesochè una piccola proporzione ne trae seco l'ammoniaca. L'alcool fatto digerire o bollire per un tempo conveniente sulla barite, sulla stronziana o sulla calce, vi acquista un colore di paglia che sembra essere un indizio di sua incipiente decomposizione. Gli acidi solforico, nitrico e muriatico decompongono l'alcool, con cui si misturino in varie proporzioni; ma a quantità eguali in peso, oltrechè conviene aver molto riguardo nel mescolarli, atteso che potrebbe nascerne una forte esplosione, se si distillano, somministrano una nuova sostanza spiritosa, più soavemente odorosa, più volatile, più leggiera dell'alcool e molto

più difficilmente solubile nell'acqua che non lo è esso, e che dicesi etere solforico, nitrico o muriatico, a norma della diversità dell'acido che ha cooperato alla sua produzione. L'alcool può assumere in soluzione un peso eguale al proprio di gas nitroso; tutti gli altri acidi poi, eccettone soltanto gli acidi metallici, il fosforico ed il prussico, non fanno che semplicemente disciogliersi nell' alcool senza decomporlo; e fra gli altri gli acidi ossalico, canforico, tartarico, gallico e benzoico vi si disciolgono benissimo. Molti sali alcalini, terrei e metallici vi si disciolgono per eccellenza, altri con difficoltà, ed alcuni pochi finalmente non sono in esso affatto solubili, come per esempio l'ossalato d'ammoniaca ed altri; anzi alcuni di questi sali, e soprattutto alcuni solfati in soluzione acquosa sono da questa precipitati ad ogni sopravvenienza dell'alcool; generalmente parlando i sali efflorescenti non riescono solubili nell'alcool. Del resto l'alcool alla temperatura di gradi positivi fahrenheitiani 175 o centigradi 79,44, o finalmente reaumuriani 63,56, per ogni cento parti in peso che se ne prenda, scioglie parti 7,5 di acetato di rame: 46,0 di acetato di soda: 3,75 d'arseniato di potassa: 1,7 d'arseniato di soda: 20,0 d'acido boracico: 75,0 di canfora: 7,0 di muriato d'ammoniaca: 100,0 tanto di muriato di calce, come di muriato di rame, e di muriato di ferro: 547,0 di muriato di magnesia: 88,3 di muriato di mercurio: 89,2

di nitrato d'ammoniaca: 41,7 di nitrato d'argento: 125,0 di nitrato di calce: 2,9 di nitrato di potassa: 74,0 d' acido succinico: 24,5 di zuccaro fino: 3,0 di ossalato acidulo o sopraossalato di potassa: 0,04 di tartrato di potassa; e alla temperatura di gradi positivi fahrenheitiani 54,5, o centigradi 12,36, o finalmente reaumuriani 10,0 per ogni cento parti in peso che se ne prenda, scioglie parti 100,0 di muriato d' allumina e di muriato di zinco, come pure di nitrato d' allumina e di nitrato di cobalto.

32. *Acqua*. È indispensabile l'osservare che l' acqua, di cui si vuol far uso, o per la preparazione de' criterj allo stato di diluzione o di allungamento conveniente, o per condurre ne' modi debiti a termine un delicato sperimento analitico, sia perfettamente pura, nè v' è assolutamente mezzo migliore di ridurla alla necessaria purezza, fuorchè quello di distillare di tratto in tratto in apparecchi di vetro o di stagno, o almeno di rame bene stagnato una quantità di buona acqua di fontana da bere, proporzionata al bisogno che si può averne in laboratorio per lo spazio di quindici o venti giorni, colla semplice avvertenza di rigettarne le prime dosi distillate, di non protrarre la distillazione fino a secco, e di serbarla in vasi di vetro; essa è, come si sa, liquida alla temperatura media della nostra atmosfera; è inodorifera, insipida, pellucida, priva d' ogni colore; Zimmermann ha

dimostrato ch'essa è compressibile ed elastica, siccome avea già comprovato assai prima lo stesso male interpretato, ma pur felicemente riuscito tentativo degli Accademici del Cimento. Non v'è liquore che più dell' acqua abbondi in natura; ma essa vi si rinviene assai di rado purissima; come meno cattive però sono considerate quelle che disciolgono il sapone senza intorbidarsi.

È noto oggimai anche a' più idioti che l' acqua, considerata universalmente fino a questi ultimi tempi siccome una sostanza semplice, e ritenuta per uno de' quattro elementi Aristotelici, può al presente a beneplacito del Chimico cogli opportuni apparati essere decomposta ne' due principj suoi ossigeno e idrogeno, e mediante l'abbruciamento di queste due sostanze insieme unite allo stato di gas in vasi chiusi, riprodotta precisamente nella medesima quantità; le proporzioni risultate da' tentativi sintetici ed analitici sulla composizione dell' acqua esattissimamente calcolate, sono quanto al peso di 87,41 d' ossigeno e 12,59 d' idrogeno, e queste, segnando il mercurio nel barometro la pressione atmosferica=28 pollici, e stando la temperatura a gradi positivi 10 reaumuriani, si risolvono quanto al volume de' rispettivi gas in 0,33 di gas ossigeno e 0,67 di gas idrogeno.

Un piede parigino cubico d' acqua pura alla temperatura di gradi positivi 14 centigradi

pesa 497664 grani medicinali; la massima sua densità corrisponde alla temperatura di gradi 6 positivi della medesima scala, e ciò è da avvertirsi con attenzione in grazia dell'uso che si è universalmente adottato di considerare questo fluido liquido come l'unità per ragguagliarvi la determinazione delle gravità specifiche d'ogni altro corpo e di qualsivoglia altra sostanza. Alla temperatura di gradi positivi fahrenheitiani 32 corrispondente allo zero centigrado e reaumuriano, l'acqua passa allo stato concreto o si trasforma in ghiaccio, e nell'atto di questo passaggio è sensibile lo sviluppamento di una quantità di calorico, si sprigionano alcune bolle d'aria che formano poi nel ghiaccio certe piccole concamerazioni o certi loculi, ed il volume del ghiaccio si trova essere divenuto alquanto maggiore di quello dell'acqua onde deriva, ed è perciò che talvolta si rompono i vasi di vetro ne' quali si fa congelar l'acqua. Essa entra in ebullizione, stando la pressione barometrica a pollici 28, a gradi positivi centigradi 100, reaumuriani 80, fahrenheitiani 212, e passa allora a poco a poco allo stato di vapori o allo stato di fluido elastico aeriforme non permanente, atteso che una qualunque inferiore temperatura basta a farla ritornare allo stato fluido liquido che è il suo abituale ne' climi temperati. L'acqua finchè può ridursi in vapori non è suscettibile di riscaldarsi oltre al punto indicato per la sua ebullizione;

ma questo punto è variabile in ragione della variabilità della pressione atmosferica, cosicchè si abbassa quando la pressione è minore, come osservasi sulle alte montagne, ed oltrepasserebbe il punto indicato se la pressione barometrica sovr' essa diventasse maggiore. L'atto poi dell'evaporazione dell'acqua, e lo stesso dicasi di qualsivoglia altro fluido liquido, importa sempre assorbimento di calorico sensibile, o produce freddo, e la ripristinazione de' vapori in acqua liquida importa senso di caldo, o svolgimento di calorico sensibile. L'acqua però racchiusa in robustissimi vasi è suscettibile di assumere molto più calorico, o di riscaldarsi molto più che all'aria aperta; ma appena giunge poi essa a potere, mediante la tendenza a dilatarsi compartitagli dal calorico, soverchiare d'alcun poco la resistenza di que' vasi, tosto li rompe con violenta, pericolosissima e spesso terribile detonazione o strepito. Siccome l'aria atmosferica anche la più asciutta contiene sempre una quantità d'acqua igrometrica, così per lo contrario l'acqua naturale la più pura contiene sempre una piccola quantità d'aria atmosferica mista col gas acido carbonico in soluzione. e questa si sprigiona poi in bolle, come abbiamo enunciato, quando l'acqua passa allo stato concreto, e parimente in bolle che tappezzano le pareti del vaso in cui essa è contenuta, riscaldandola; computando il volume di questo miscuglio gasoso che l'acqua

suol contenere ordinariamente, esso si trova corrispondere a 0,0476 del volume totale del liquido, e questa quantità di miscuglio gasoso si risolve in 0,0338 di gas acido carbonico e 0,0138 d' aria atmosferica. I gas sono tutti, qual più qual meno, solubili nell'acqua pura ed esattamente privata d' ogni quantità d' aria mediante la bollitura; così ritenuta la consueta pressione barometrica e la temperatura nostra mezzana di gradi positivi reaumuriani 10, essa può sciogliere prossimamente un volume eguale al proprio di cadauno de' seguenti gas, cioè di gas acido carbonico, di gas idrogeno solforato, di gas ossido nitroso; può sciogliere un ottavo del suo volume di gas olefaciente; un ventisettesimo di gas ossigeno, e anche di gas nitroso, e finalmente di gas idrogeno carburato, o come usavasi dir per l' addietro di gas idrogeno carbonizzato; un sessantaquattresimo di gas ossido di carbonio, di gas azoto e di gas idrogeno. Essa scioglie altresì molto bene le mucilagini e le gomme tra le sostanze vegetabili, il glutine animale, e mediante la bollitura per un tempo conveniente, decompone le sostanze animali e vegetabili per assumerne in soluzione gl'indicati principj prossimi. L' acqua in somma è da riputarsi un potentissimo dissolvente per un gran numero di corpi che appunto perciò distinguonsi dagli altri colla espressione di corpi più o meno solubili nell' acqua, e l'atto della loro

soluzione importa seco alcune circostanze che qualificano questo fenomeno per una vera combinazione chimica, e non già come potrebbe a prima giunta apparire una semplice estrema divisione delle loro rispettive molecule integranti; tali circostaze sono la costantissima alterazione della temperatura che si osserva nella soluzione talora in più e talora in meno, e la non meno costante mutazione di volume in confronto della temperatura e de' volumi de' principj che hanno la soluzione costituito. A ciò poi si aggiunga che la soluzione di alcuni corpi e segnatamente di parecchi sali nell' acqua è sempre accompagnata sul suo principio dallo svolgimento di una piccola quantità d'aria, la quale poteva appartenere tanto al sale, quanto al dissolvente, quanto ancora ad entrambe, e che la potenza dissolvente dell' acqua oltrechè, come è noto, varia moltissimo proporzionatamente alla maggiore elevatezza della temperatura a cui si sta praticando la soluzione, è ora dimostrato che segue anche la ragione inversa delle pressioni barometriche o atmosferiche, di modo che questa potenza si fa tanto maggiore quanto la pression barometrica è diminuita. Gli acidi abitualmente liquidi debbono il loro stato di liquidità ad una porzione d' acqua che contengono, e quelli che conosciamo allo stato solido sono in essa variamente solubili come moltissimi sali. I sali stessi cristallizzati ne contengono una

quantità che è la causa occasionale della loro cristallizzabilità, e perciò dicesi acqua di cristallizzazione. Le stesse sostanze gasose permanenti, oltre a quella porzion d' acqua che le rende umide e che dicesi acqua igrometrica, ne contengono la maggior parte delle volte anche un' altra piccola dose che sembra costituire un principio essenziale alla loro composizione nello stato in cui trovansi. Poche in somma sono le sostanze che non esercitino coll' acqua una qualche affinità, mercè della quale o siano nelle medesime solubili, o una porzione seco non ne assumano in composizione; lo solfo, il fosforo, il carbonio, alcune terre e molti metalli sembrano però non disciogliervisi quando sono puri, nè contenerne alcuna sensibile quantità. Fra i sali più comunemente usitati non si conoscono che i soli carbonati di barite e di stronziana, il carbonato, il citrato ed il fosfato di calce, i fosfati di barite e di stronziana che possano dirsi veramente insolubili nell' acqua; ma in compenso abbiamo parecchie sostanze, la solubilità delle quali in questo menstruo, anche alla temperatura ordinaria = 15 gradi positivi della scala centigrada, è tale e tanta che non potè essere infino ad ora determinata. Di tal fatta sono l' acido tartarico, la potassa e la soda pure, gli acetati d' ammoniaca, di barite, di calce, di magnesia, di soda ed il fosfato di potassa, e sappiamo che altre sostanze, come per esempio la barite

cristallizzata ed il muriato di stronziana, se non posseggono una così grande e indeterminabile solubilità nell' acqua all' ordinaria temperatura atmosferica media, l'acquistano allorchè l' acqua è loro presentata bollente. Non riuscirà discaro ai nostri legitori che noi corrediamo questo breve lavoro, relativamente all' acqua, dell' aggiunta della seguente tabella della varia solubilità di parecchie usitatissime sostanze nell' acqua, mentre noi la riputiamo all' intento nostro affatto necessaria.

TABELLA

Indicante la solubilità di varie sostanze nell' acqua purissima a gradi 15 positivi ed a gradi 100 positivi della scala termom. centigrada.

Nomi delle sostanze solubili in 100 parti d' acqua.	*Quantità solubili in 100* a 15	*Quantità solubili in 100* a 100	*Nomi delle sostanze solubili in 100 parti d' acqua.*	*Quantità solubili in 100* a 15	*Quantità solubili in 100* a 100	*Nomi delle sostanze solubili in 100 parti d' acqua.*	*Quantità solubili in 100* a 15	*Quantità solubili in 100* a 100
Acetato di potassa.	100,		Fosfato di soda.	25,	50,	Saccolattato di soda.		20,
Acetato di stronziana.		40,	Fosfito d' ammoniaca.	50,	50,	Solfato d' ammoniaca.	50,	
Acido arsenico.	150,00		Fosfito di barite.	0,25		Solfato di barite.	0,002	
Acido benzoico.	0,208	4,17	Fosfito di potassa.	33,	33,	Solfato di calce.	0,2	0,22
Acido boracico.		2,	Magnesia.	0,0014		Solfato di ferro.	50,	100,
Acido canforico.	1,04	8,3	Muriato d' ammoniaca.	33,	100,	Solfato di magnesia.	100,	133,
Acido citrico.	133,	200,	Muriato d' argento.	0,09		Solfato di piombo.	0,05	
Acido gallico.	8,3	66,	Muriato di barite.	20,	20,	Solfato di potassa.	6,25	20,
Acido molibdico.		0,1	Muriato di calce.	100,	1,	Solfato di rame.	25,	50,
Acido ossalico.	50,	100,	Muriato di magnesia.	100,		Solfato di soda.	37,	125,
Acido suberico.	[illegible]	[illegible]						

			Muriato di piombo.	4,5		Solfito di calce.	[illegible]	
Acido succinico.	4,	50,	Muriato di soda.	35,42	36,16	Solfito di magnesia.	5,	
Ammoniaca.	31,80		Muriato di stronziana.	150,		Solfito di potassa.	100,	
Barite.	5,	50,	Muriato ossigenat. di barite.	25,	25,	Solfito di soda.	25,	100,
Barite cristallizzata.	57,		Muriato ossigen. di mercur.	25,		Sopraossalato di potassa.		10,
Calce.	0,2		Muriato ossigen. di potassa.	6,	40,	Soprasolf. d'allum. e potas.	5,	133,
Canforato d'ammoniaca.	1,	33,	Muriato ossigenato di soda	35,	35,	Soprasolfato di potassa.	50,	100,
Canforato di barite.	0,16		Nitrato d'ammoniaca.	50,	200,	Sopratartrato di potassa.	1,66	3,33
Canforato di calce.	0,5		Nitrato di barite.	8,	25,	Sottoborato di soda.	8,4	16,8
Canforato di potassa.	33,	33,	Nitrato di calce.	400,		Stronziana.	0,6	
Carbonato d'ammoniaca.	30,	100,	Nitrato di magnesia.	100,	100,	Stronziana cristallizzata.	1,9	50,
Carbonato di magnesia.	2,		Nitrato di potassa.	14,25	100,	Tartrato d'antim. e potassa.	6,6	33,
Carbonato di potassa.	25,	83,	Nitrato di soda.	33,	100,	Tartrato di potassa.	25,	
Carbonato di soda.	50,	100,	Nitrato di stronziana.	100,	200,	Tartrato di potassa e soda.	20,	
Citrato di soda.	60,		Ossalato di stronziana.	0,05				
Fosfato d'ammoniaca.	25,	25,	Saccolattato di potassa.		12,			
Fosfato di magnesia.	6,6							

33. *Solfato acidulo o soprasolfato d' allumina con potassa.* Questo sale non è che l' allume di commercio raffinatissimo, e per potercene valere nelle analisi delicate, basta esserci assicurati che non contenga alcuna sostanza eterogenea, ma consti tutto semplicemente di 0,3052 d' acido solforico reale, 0,1050 d' allumina, 0,1040 di potassa, o talvolta anche d' ammoniaca, e 0,4858 d' acqua di cristallizzazione; per conseguenza quando l' allume di commercio non ha alcun colore, quando è ben cristallizzato, quando la sua soluzione nell' acqua non manifesta un liquor losco o torbido, e quando qualche goccia di prussiato di potassa versata in questa sua soluzione non la colora in ceruleo, si può senza pericolo farne uso nelle circostanze analitiche che lo richieggono.

34. *Solfato d' allumina, detto anche solfato saturo d' allumina.* Questo sale debb' essere preparato magistralmente, combinando fino al preciso punto di saturazione l' allumina purissima nell' acido solforico egualmente purissimo; il prodotto si fa evaporare fino a siccità, poscia si ridiscioglie in una sufficiente quantità d' acqua distillata a caldo, e la soluzione si concentra sino alla pellicola per quindi riporla in luogo fresco a cristallizzare. Al bisogno poi si sciolgono questi cristalli in nuova acqua per valerci della soluzione che deve riuscire perfettamente limpida e chiara.

35. *Solfato d' argento.* Si prepara anche questo magistralmente mettendo a bollire la limatura di purissimo argento in un acido solforico purissimo anch' esso a dosi eguali se l' acido è concentrato, oppure si prepara sciogliendo nel medesimo acido solforico fino a saturazione precisa l' ossido d' argento che si sarà fatto precipitare dal nitrato d' argento col mezzo di una purissima soluzione alcalina caustica; la soluzione filtrata calda è chiara e trasparente, e per evaporazione somministra cristalli minutissimi che si raccolgono, si lavano con poca acqua fredda ripetutamente, ed asciugati si conservano a fine di poterne in caso di bisogno preparare la soluzion calda.

36. *Solfato di ferro.* Si prepara magistralmente come il precedente.

37. *Solfato di rame.* Anche questo sale deve prepararsi in caso di bisogno come abbiamo indicato pel solfato d' argento.

38. *Muriato di barite.* Benchè possa questo sale prepararsi abbastanza puro con altri processi, tuttavia la prudenza deve suggerirci di prepararlo magistralmente combinando fino al punto di saturazione la barite purissima coll' acido muriatico egualmente puro come si è detto del solfato d' allumina, colla sola differenza che conviene far cristallizzare la soluzione e ridisciogliere i cristalli lavati ed asciugati.

39. *Muriato di calce.* Si prepari sempre per maggior sicurezza, combinando direttamente

la calce purissima col purissimo acido muriatico fino al punto di saturazione, e si proceda com' è detto pel solfato d' allumina.

40. *Muriato di potassa.* Come il precedente.

41. *Muriato di soda.* Come il precedente.

42. *Muriato d' ammoniaca.* Combinando insieme volumi eguali di gas acido muriatico purissimo e di gas ammoniaca purissimo, si ottiene un perfetto sale ammoniaco o muriato d' ammoniaca in forma di nebbia bianca che tosto si rappiglia in minutissimi cristallini, de' quali la composizione è riconosciuta consistere precisamente in 0,3835 d' ammoniaca e 0,6165 d' acido muriatico in peso, supponendoli entrambi concreti. Questo modo però di procurarsi il muriato d'ammoniaca sarebbe soverchiamente incomodo e dispendioso, perchè dovessimo attenervici rigorosamente, mentre d' altronde lo stesso sale ammoniaco di commercio ben raffinato mediante la sublimazione, e purchè sia del tutto privo di colore, è da considerarsi come puro, e può come tale essere senza scrupolo adoperato anche ne' più delicati esperimenti analitici, soprattutto se, ridottolo in soluzione acquea, il prussiato di potassa non vi cagioni alcuna alterazion di colore.

Aggiunta a' sali muriati occorrenti nelle analisi.

C. *Muriato di platina.* Questo sale è sempre un risultato della combinazione diretta dell' acido muriatico coll' ossido di platina al *maximum* di ossidazione; ma può ottenersi seguendo tre differenti processi: il primo consiste appunto nel saturare di perossido di platina una determinata quantità d' ottimo acido muriatico concentrato; ma di rado a questo metodo si ricorre, essendo più facili ed egualmente sicuri, quanto all' effetto, i due seguenti: il secondo processo è fondato sulla potenza dissolvente che l' acido ossimuriatico o l' acido muriatico ossigenato esercita sul platina anche allo stato regolino o metallico; il prodotto di questa combinazione quando è saturo non è altro esso pure che muriato di platina: finalmente il terzo processo, siccome il più ovvio, è il più comunemente seguito per la preparazione di questo utilissimo criterio o reattivo; esso consiste nel far bollire, sopra una determinata quantità di regolo di platina ridotto in laminette sottili e tagliato in pezzetti, sedici volte il suo peso d' acido nitro-muriatico risultante dal miscuglio di due parti d' acido nitrico ed una d' acido muriatico entrambi ben puri; il platina si ossida in tal caso a spese dell' ossigeno dell' acido nitrico, di cui si

sviluppa come residuo il gas nitroso, e intanto il platina ossidato passa in soluzione nel rimanente acido muriatico; la soluzione si lascia per qualche tempo in quiete, e la porzione più chiara e limpida decantata affetta un color rosso carico e tinge in bruno la pelle; mediante una lenta evaporazione questo liquore può somministrare cristalli ottaedri rossi di muriato di platina che hanno un sapore ingratissimo, estremamente acre e che sono deliquescenti; il solo calore basta a decomporli, eliminandone l'acido muriatico, sicchè non rimane più che l'ossido di platina, il quale ad un fuoco più forte si disossida, e quindi il platina se ne ripristina. Riesce questo sale in soluzione di grandissima utilità per distinguere la potassa che potesse coesistere insieme colla soda in un composto, e per distinguere da ambedue questi alcali l'ammoniaca combinata coll'acido muriatico, essendo, fra i muriati metallici, il muriato di platina il solo che sia decomponibile dal muriato d' ammoniaca; mentre in vece la potassa e la soda pura non valgono a decomporlo, che anzi si conformano insieme col muriato di platina indecomposto in due composti tripsuli. Le terre tutte decompongono questo muriato, ad eccezione della calce, la quale lo decompone soltanto incompletamente.

43. *Nitrato di barite.* Conviene prepararlo magistralmente come il muriato.

44. *Nitrato di calce.* Si prepara direttamente come il solfato d'allumina.

45. *Nitrato d'argento.* L'argento purissimo in limatura, in nastro sottile o in frustuli si digerisce a caldo nel purissimo acido nitrico finchè sia tutto disciolto e la soluzione bollente rifiuti d'assumere più altro argento; allora si filtra, o deposto si decanta il liquor limpido e si fa cristallizzare; i cristalli ottenuti si lavano reiteratamente con poca acqua fredda, e poscia al bisogno si ridisciolgono in nuova acqua calda e purissima.

46. *Nitrato di mercurio.* Si prepara come il nitrato d'argento; ma può prepararsi anche a freddo, e v'è una marcata differenza tra quello ottenuto a caldo e quello ottenuto a freddo, e questa differenza sembra dipendere da un grado di ossidazione maggiore del mercurio nel primo che nel secondo caso.

47. *Nitrato di piombo.* Si prepara appunto come il nitrato d'argento.

48. *Acetato di barite.* Conviene prepararlo direttamente come si è detto del muriato e del nitrato di barite, tanto più perciocchè è assai difficile lo spostarne tutto lo solfo, volendo prepararlo mediante la decomposizione del solfato di barite nativo, o della barite solfata, coll'intermezzo del carbone a fuoco rosso in un crogiuolo.

49. *Acetato di calce.* Debb'essere preparato magistralmente.

50. *Acetato di piombo*. Si prepari anche questo combinandone direttamente i principj componenti purissimi fino al punto di saturazione, e procedendo colla concentrazione a siccità, mediante un fuoco moderato, della soluzione ottenuta e precedentemente filtrata, per ridisciogliere poi in nuova acqua distillata porzione della massa ottenuta in caso di bisogno, avendo cura di filtrarla se non riesce ben limpida e trasparente.

51. *Acetato di potassa*. Deve sempre prepararsi saturando con ottima soluzione di potassa caustica l' acido acetico purissimo, e vi si procede come si è detto per l'antecedente.

52. *Acetato d' ammoniaca*. Si prepara questo ottimamente combinando fino al punto di perfetta saturazione l' acido acetico purissimo con una purissima soluzione possibilmente concentrata d'ammoniaca caustica.

53. *Ossalato acidulo o sopraossalato di potassa*. Il così detto sale d' acetosella, o pure sale essenziale d'acetosella che viene in commercio come fabbricato nell' Hartz, nella Turingia, nella Svevia od anche nella Svizzera, se sia ripetutamente fatto disciogliere in acqua pura e poi fatto cristallizzare, è abbastanza puro per poter essere al bisogno adoperato in qualità di eccellente criterio o reattivo chimico, senza che vi sia luogo a temere alcun pericolo di grave errore nelle deduzioni che dall' esito degli sperimenti analitici con quello instituiti si fosse

per trarre; ma non credo perciò inopportuno il suggerir qui che si può anche ottenerlo, e con maggiore sicurezza di sua perfetta purità, e spesso forse con maggiore economia, combinando insieme immediatamente una soluzione ben carica di eccellente potassa caustica con un sensibile eccesso d'acido ossalico purissimo egualmente disciolto nell'acqua; e notisi che se l'acido non vi si trovasse in eccesso, la concentrazioue del composto liquido non potrebbe mai fornire i bianchissimi cristalletti di vero sopraossalato di potassa, la forma de' quali suol essere quella di piccoli prismi tetraedri.

54. *Ossalato d' ammoniaca.* Non può prepararsi in altro modo che combinandone insieme a saturazione i principj componenti prossimi e purissimi, e disciogliendo opportunamente in acqua distillata i prismi tetraedri che si sono ottenuti mediante la concentrazione del composto liquido, saturo e filtrato: avvertasi di non concepire alcun timore da' caratteri di acidulità che questo sale affetta e che gli sono proprj.

55. *Tartrato acidulo o sopratartrato di potassa.* Il cremore di tartaro di commercio bene purificato o raffinato e cristallizzato in bei prismi tetraedri affatto privi di colore, non colorante in azzurro celeste una leggiera soluzione d'ammoniaca, e non lasciante per residuo un pallino metallico quando è trattato al cannello ferruminatorio, è eccellente,

e si può farne uso sciogliendolo nell'acqua tepida, senza timore d'alcun pericolo d'errore anche nelle più delicate analisi, occorrendo il bisogno di servircene.

56. *Tartrato di potassa, o tartrato saturo o neutro di potassa.* Questo sale può ottenersi perfetto, sia saturando magistralmente una determinata quantità d'acido tartarico sciolto nell'acqua con un' ottima soluzione di potassa caustica, come ancora aggiugnendo precisamente tanta soluzione di sottocarbonato di potassa, nè più nè meno, ma però piuttosto in eccesso che in difetto, ad una soluzione bollente di sopratartrato di potassa che il composto non faccia più oltre effervescenza, e non dia più segno alcuno d'acidulità nè d'alcalinulità; il liquore poi concentrato fino alla pellicola, e posto in luogo fresco, fornisce cristalli prismatici quadrangolari che si lavano con poca acqua fredda, e poscia asciugati, si conservano per ridiscioglierli di bel nuovo al caso di bisogno in ottima acqua pura, o in acqua distillata tepida.

57. *Fosfato d'ammoniaca.* Si prepara magistralmente, avvertendo che l'ammoniaca vi si trovi alquanto in eccesso, e che nel corso della concentrazione del liquore per ottenerne i cristalli prismatici tetraedri e terminati da piramidi pur esse a quattro facce che costituiscono la sua forma abituale, è necessario aggiugnervi frequentemente nuove piccole dosi

di soluzione d'ammoniaca; raccolti poi i cristalli, si deve aver cura di lavarli più volte con poc' acqua fredda, e di farli asciugare a poco a poco e ad un dolce e moderato calore.

58. *Prussiato di potassa.* Consultando la più scrupolosa prudenza per aver purissimo questo sale, quale esso si richiede per potercene con sicurezza valere ne'più delicati esperimenti chimici analitici, conviene ritenere per lo meno che è necessario di saturare direttamente il purissimo acido prussico liquido con una soluzione di purissima potassa caustica, ma che d'altronde non si dà migliore processo oltre a quello di saturare una purissima soluzione di potassa, facendola attraversare da una corrente abbastanza continuata di purissimo gas acido prussico sviluppato, o dal prussiato comune di potassa con ferro, o dal prussiato di mercurio, mediante l'acido muriatico fumante a un fuoco assai moderato, o meglio ancora prodotto dalla distillazione dell' acido prussico liquido e purissimo, quale esso risulta preparandolo col processo che fu da noi a suo tempo indicato; però soggiugneremo che riesce molto più espediente il conservare nell' alcool purissimo e rettificato una lisciva concentrata di carbone animale con potassa purissima, agitandola frequentemente; i progressi che va in tal caso facendo il miscuglio, possono con facilità desumersi dal sapore ad un tempo amaro ed alcalino,

che l'alcool va di mano in mano acquistando, e dal sapore aromatico che lascia in bocca assaggiandolo. Il prussiato di potassa che coll'uno o coll'altro di tali metodi si ottiene, è ben diverso per ogni titolo dall'altro prussiato di potassa così comunemente denominato, quantunque a torto, mentre esso è un prussiato triplo o tripsulo in cui, oltre all'acido prussico e alla potassa, esiste una ragguardevole porzione di ossido di ferro, e che quindi dovrebbe piuttosto essere denominato prussiato di potassa con ferro, del quale si fa, benchè male a proposito attesa l'alterazione della quantità del prussiato di ferro che si precipita, tanto uso nelle analisi, considerandolo come il più potente reattivo o criterio per il ferro, che precipita in azzurro di Berlino da tutte le soluzioni ove trovasi. Questo si può preparare facendo bollire il bleu di Prussia di commercio, o il prussiato di ferro per un'ora in una liscìa di purissima potassa caustica, e filtrando poi il liquore quando è raffreddato. Sono tanto marcate le differenze che passano tra il modo di operare dell'uno e dell'altro di questi reattivi, segnatamente sulle soluzioni metalliche, che ci crediamo in preciso dovere di qui annunciarne le principali e le più riconosciute. Nelle soluzioni d'argento il prussiato semplice non produce alcun precipitato, mentre il prussiato triplo ve ne cagiona uno bianco, che col tempo diventa azzurro in grazia del prussiato bianco di ferro, che

mescolato con quello d'argento, a poco a poco con questo si riduce in prussiato azzurro; nelle soluzioni d'oro il prussiato semplice dà un precipitato bianco che diventa poi giallo successivamente, ma il prussiato triplo non vi cagiona alcuna precipitazione; nelle soluzioni di titanio il prussiato semplice fornisce per precipitato un ossido giallo, ed il triplo vi depone un vero azzurro di Berlino; nelle soluzioni d'uranio il semplice dà un precipitato bianco giallognolo, e quello ottenuto col prussiato triplo è in vece di un bel colore sanguigno; nelle soluzioni di cobalto il primo forma un precipitato di color di cannella chiaro, ossia bruno chiaro, mentre il secondo ne fornisce uno di color verde d'erba; nelle soluzioni di nickel il semplice produce un precipitato bianco giallognolo come in quelle d'uranio, e il triplo in vece ne somministra uno bianco verdiccio; nelle soluzioni di manganese il primo dà un precipitato di color giallo sporco, ed il secondo ne dà uno del colore de' fiori di persico; nelle soluzioni di rame il prussiato semplice occasiona un precipitato giallo, ed il triplo ve ne produce uno di bellissimo color cremisi; finalmente è da notarsi che nelle soluzioni di ferro tanto il prussiato di potassa semplice, quanto il prussiato di potassa con ferro, o il prussiato triplo producono un precipitato che termina per essere azzurro, o vero bleu di Prussia; ma ciò dipende dal cominciare che fa il

prussiato semplice a costituirsi in prussiato triplo e dal precipitarsi quindi, coll'ossido di ferro corrispondente, in prussiato azzurro di ferro, mentre d'altronde combinando direttamente alcuni ossidi di ferro, e soprattutto l'ossido rosso di ferro che ne è il perossido, o l'ossido al *maximum* di ossidazione, col purissimo acido prussico, si può ottenere un prussiato di ferro bianco, siccome abbiamo già avvertito. Soggiugneremo ancora che trattando col prussiato di potassa semplice il muriato bianco di rame, in cui l'ossido di rame è al *minimum* di ossidazione, si ha un precipitato bianchissimo in forma di coagulo, al quale poche gocce di purissima soluzione di potassa caustica aggiunte tolgono tutto l'acido prussico, sicchè passa tosto al giallo che è il colore proprio dell'ossido di rame al *minimum* di ossidazione; ma trattando in vece questo muriato stesso col prussiato di potassa triplo, o col prussiato di potassa con ferro, si ha un precipitato bianco inclinante al color di rosa, in grazia di un poco di precipitato cremisi che vi è commisto, e che dipende da una piccola dose dell'ossido passata al *maximum* dell'ossidazione a spese dell'ossido di ferro che trovasi combinato nel prussiato triplo adoperato. D'altronde consta ora per le ultime sperienze fatte in questo argomento, che il prussiato triplo di potassa, o il prussiato di potassa con ossido di ferro, benchè per le reiterate bolliture non

risenta alcun nocumento nella sua composizione, non può sostenere un calore rovente senz'abbandonare l'ossido nero, o il protossido di ferro che contiene, riducendosi quindi allo stato di prussiato semplice; e che il prussiato semplice si decompone anch'esso ad una temperatura molto più bassa, bastando la semplice prolungata bollitura della sua soluzione per distruggerne l'acido che parte si risolve in ammoniaca, e parte in acido carbonico. Il prussiato semplice poi assume la forma ed i caratteri di prussiato triplo, ogni qual volta gli si presenti il protossido nero di ferro o un sale di ferro che contenga il protossido o l'ossido al *minimum* di questo metallo, ed acquista così l'attitudine a potersi cristallizzare molto più facilmente che non fa il prussiato semplice, e la proprietà di resistere senza decomporsi ad una bollitura anche protratta a lungo. Il prussiato triplo di potassa decompone tutte le soluzioni metalliche, eccettuate soltanto quelle d'oro, di platina, d'iridio, d'osmio, di tellurio e d'antimonio. Avvertasi in fine che il prussiato triplo, di cui s'intende di far uso nelle analisi chimiche come di ottimo criterio per riconoscere la presenza del ferro ne' corpi che si stanno esaminando, dev'essere perfettamente saturo; e spesso accade che nel prepararlo inavvertentemente si ottenga sopraccaricato di ossido di ferro, sicchè la soluzione filtrata che da principio è limpida,

depone poi col tempo un sedimento che obbliga a ripetere la filtrazione.

59. *Prussiato di calce.* Questo sale, perchè sia perfettamente puro, si prepari combinando a saturazione la pura calce coll' acido prussico liquido, e si filtri la soluzione.

60. *Borato alcalinulo di soda, oppure sottoborato di soda.* Questo sale non è altro che il borace di commercio esattamente raffinato; ed allorchè è bianco, semitrasparente, insipido ma alquanto astringente sulla lingua, ed irregolarmente cristallizzato, per quanto sembra, in doppie piramidi a sei facce, può essere adoperato, senza tema d' errori gravi, negli usi differenti a' quali è nelle sperienze analitiche appropriato, sia che debba adoperarsi concreto o polverizzato a guisa di fondente, sia che si abbia occasione di valersi della sua soluzione acquea.

61. *Borato di soda o borato saturo di soda.* Il più sicuro modo di procurarci questo sale convenientemente puro consiste nel saturare una purissima soluzione di soda caustica con una egualmente pura soluzione d'acido boracico, sicchè la soluzione composta non alteri più nè in rosso, nè in verde le tinture azzurre vegetabili, e nel conservare per il bisogno la medesima soluzione filtrata; però quando possiamo ritenerci ben certi che il borato alcalinulo di soda, o il sottoborato di soda che possediamo, è perfettamente puro, si suol considerare come sufficiente anche il

processo comune che consiste nel saturar esattamente con una soluzione di puro acido boracico calda l' eccesso d' alcali minerale, o di soda che esiste nella soluzione di borace, o del summenzionato sottoborato di soda del commercio ben raffinato.

62. *Carbonato alcalinulo di potassa o sottocarbonato di potassa*. Sotto questo nome moderno null' altro s' intende realmente, che la potassa comune di commercio ben raffinata e bianca, cioè a dire priva affatto d'ogni colore che indicar possa straniere impurità; e siccome poi d' altronde questo sale alcalinulo non è quasi mai adoperato per usi analitici molto delicati, così basterà benissimo a guarentirci da ogni pericolo d'error grossolano l'avere riconosciuto in esso, oltre alle indicate esterne qualità, che la sua soluzione trattata cogli acidi, dopo terminata l'effervescenza, rimanga trasparentissima, e che il prussiato di potassa e l' ammoniaca non la colorino; del rimanente si potrà consultare il § 15, ove si tratta della potassa.

63. *Carbonato di potassa o carbonato saturo di potassa*. Questo sale, perchè sia purissimo, deve sempre essere il risultato della combinazione a perfetta saturità di una purissima e concentrata soluzione di potassa coll' acido carbonico, di cui una corrente, mentre esso debb' essere allo stato di gas, si fa attraversare per un tempo sufficiente, o meglio anche eccedente, l' anzidetta soluzione

di potassa caustica preparata coll'alcool come si è detto a suo tempo; se però ci trovassimo avere un carbonato alcalinulo, o un sottocarbonato di potassa positivamente purissimo, si potrebbe insieme colla soluzione di questo far bollire due o tre volte tanta soluzione concentrata di purissimo carbonato d'ammoniaca; mentre per preponderanza d'affinità l'acido carbonico del carbonato d'ammoniaca passerebbe a saturare compiutamente la potassa; e l'ammoniaca, come volatile che essa è, distillerebbe, qualora si avesse cura di prolungare abbastanza la bollitura. Comunque sia ottenuto, questo sale si cristallizza in prismi quadrilateri terminanti in sommità triangolari diedre, le faccette delle quali corrispondono cogli angoli solidi dell'intiero prisma. In caso di bisogno si sciolgono alcuni di questi cristalli nell'acqua tiepida, e si fa poi uso della soluzione che deve riuscir limpidissima.

64. *Carbonato alcalinulo di soda o sottocarbonato di soda.* La soda di commercio, come per esempio quella d'Alicante, non è altro che un impuro carbonato alcalinulo di soda, che la raffinazione riduce molto più puro, e che colla soluzione nell'acqua, colla filtrazione, colla concentrazione e col raffreddamento genera cristalli decaedri composti di due piramidi a quattro facce, le basi delle quali sono applicate l'una all'altra, e di cui le sommità sono troncate: oppure anche genera cristalli prismatici romboidali appianati o

compressi e trasparentissimi quando sono recenti, ma efflorescenti se stanno per qualche tempo esposti all'aria atmosferica; raccogliendo con diligenza questi cristalli efflorescenti ed aventi le forme indicate, e separandoli da ogni altra sostanza salina che potrebbe pur essersi contemporaneamente cristallizzata, se questi si lavino con poca acqua fredda un pajo di volte, si può star sicuri che i cristalli residui dopo la lavatura sono di puro carbonato alcalinulo o sottocarbonato di soda, e per conseguenza, data l'opportunità, se ne prepara poi la soluzione.

65. *Carbonato di soda o carbonato saturo di soda.* Facendo una soluzione acquosa di soda pura, o anche di purissimo sottocarbonato di soda, e facendola attraversare per un tempo conveniente da una corrente di gas acido carbonico, la porzione di soda, oppure la soda che non è ancora neutralizzata da quest'acido, ne assume la dose necessaria per saturarsene, e costituisce così una soluzione di carbonato neutro di soda, da cui difficilmente si ottengono cristalli, e che perciò fa d'uopo concentrare fino a siccità ad un color moderato, onde valersi poi del residuo informe, pochissimo sapido per farne al bisogno la soluzione in nuova acqua distillata, ad oggetto di potersene poscia servire nelle analisi; avvertendo però sempre ch'essa deve riuscire perfettamente limpida e trasparente.

66. *Carbonato alcalinulo d' ammoniaca o sottocarbonato d'ammoniaca.* La semplice meccanica operazione di mescolare una misura di puro gas acido carbonico con due misure di puro gas ammoniaca fornisce un vero composto che costituisce sul momento una densa nube, e che tosto poi viene deposto in minutissimi cristalli bianchi ed asciutti, qualora si operi sull' apparato idrargiropneumatico; questo sale non può esser altro che un sottocarbonato d'ammoniaca volatile ad un calor moderato senza passar prima per lo stato liquido, il quale serba tuttora l'odor d' ammoniaca con molti caratteri alcalini, non è deliquescente, si scioglie benissimo in due volte altrettant'acqua tiepida, e si decompone con vivissima effervescenza tenendo in ebullizione la sua soluzione. Può pure ottenersi egualmente puro e perfetto questo sale, introducendo per due opposte tubulature in un pallone di vetro il gas acido carbonico ed il gas ammoniaca, i quali tosto si combineranno senza però giugner mai a saturarsi vicendevolmente del tutto. Per ultimo annunceremo che la stessa cosa succede ancora introducendo in un recipiente pieno di gas acido carbonico per la parte superiore una purissima soluzione d' ammoniaca.

67. *Carbonato d' ammoniaca o carbonato saturo d' ammoniaca.* Facendo passare per un sufficiente intervallo di tempo dal basso all'alto una corrente di gas acido carbonico ben puro

attraverso ad una colonna di soluzione di pura ammoniaca, od anche di sottocarbonato d'ammoniaca, queste soluzioni si saturano compiutamente dell'acido carbonico che l'ammoniaca libera deve assumere per neutralizzarsi del tutto, e serbando poi per un pajo d'ore la soluzione ottenuta ad un calore di digestione, a fine di eliminarne così tutto l'acido carbonico che vi può essere in eccesso, attesa la sua solubilità nell'acqua, la soluzione residua di puro carbonato neutro d'ammoniaca potrà adoperarsi con sicurezza come criterio negli usi analitici pe'quali è appropriata.

Aggiunta a' sali che possono occorrere come criterj o reattivi.

D. *Benzoati alcalini, cioè benzoato di potassa, benzoato di soda, benzoato d'ammoniaca.* Non possono essere che il risultato della loro preparazione magistrale; fra questi soprattutto il benzoato d'ammoniaca è un eccellente reattivo per riconoscere il ferro nelle sue soluzioni, dalle quali lo precipita come il succinato d'ammoniaca, separandolo così dalla manganese.

E. *Succinati alcalini, cioè succinato di potassa, succinato di soda, succinato d'ammoniaca.* Anche questi sali sono sempre preparati mediante la diretta combinazione a perfetta saturità de'loro principj costituenti, e servono, adoperati in soluzione nelle analisi

specialmente i due ultimi, e soprattutto quello d'ammoniaca, per separare il ferro compiutamente dal manganese, mentre il succinato di manganese che è rosso è solubilissimo nell'acqua, ed in vece il succinato di ferro che è bianco, oppur grigio verdognolo suscettibile di diventar bruno, oppure di colore arancio, è quasi perfettamente insolubile nell'acqua.

68. *Solfuro o solforato di potassa. Solfuro o solforato di calce.* Questi due composti, come anche il solfuro o solforato di soda sono il risultato della diretta combinazione de' loro principj prossimi, che può in varj modi ottenersi tanto per via umida, quanto per via secca; noi ci accontenteremo d'indicare un solo metodo per prepararli, e che ce li somministrerà sempre uniformi nella loro composizione: si disponga in un vaso di vetro lutato e adattato al caso quella quantità di fiori di solfo che si crede opportuna, e poscia vi si infonda il doppio in peso di purissima soluzione acquea di potassa caustica o, se così si voglia, di purissima soda caustica possibilmente concentrata; si faccia digerire a caldo il miscuglio per un pajo d'ore, ed aggiuntavi altrettanta acqua distillata, si riscaldi fino alla ebullizione; poi ritirata la materia dal fuoco, si lasci raffreddare, e si filtri quando è ben fredda, conservandola in vasi chiusi a smeriglio che ne siano ben ripieni. Quanto poi al solfuro di calce, siccome

la calce non può aversi in soluzione che ne contenga molto, così si potrà ottenerlo o colla fusione dello solfo, a cui quando è fuso si aggiunga un egual peso di purissima calce, od anche facendo bollire per qualche tempo in quattro parti d' acqua una parte di fiori di solfo con una parte di purissima calce, e filtrando poi la soluzione raffreddata.

69. *Solfuro o solforato d'ammoniaca.* Una parte di fiori di solfo con una parte di pura calce e con due parti di muriato d'ammoniaca o sale ammoniaco di commercio ben raffinato e bianco, ridotto in polvere, si triturano insieme sicchè formino un miscuglio perfettamente omogeneo; questo miscuglio si dispone in una storta tubulata d'acqua, aggiugnendovi per circa un sesto del peso totale del miscuglio; ciò fatto, si adatta al becco della storta un recipiente in cui siasi introdotta tant' acqua che corrisponda in peso alla quantità di muriato d' ammoniaca adoperato; poi, saldate esattamente le commessure, si procede con lento fuoco alla distillazione; e terminata questa, si avrà nel recipiente un liquore giallo limpidissimo, che dovrà custodirsi in un vaso ben chiuso a smeriglio, e che è un vero solfuro o solforato d' ammoniaca purissimo.

70. *Solfuro o solforato di stronziana con idrogeno, o meglio soluzione di idrosolfuro di stronziana.* Un volume corrispondente a 56 pollici cubici di soluzione possibilmente concentratissima di stronziana nell'acqua è capace

di assumere ulteriormente in soluzione, col semplice mezzo dell' agitazione, un volume corrispondente a 140 simili pollici cubici di gas idrogeno solforato che si sviluppi dal solfuro o solforato di potassa trattandolo coll'acido muriatico. L'anzidetta agitazione del gas idrogeno solforato insieme colla soluzione di stronziana produce un intorbidamento nel liquore che poscia si depone per precipitazione; questo medesimo liquore si filtra per renderlo intieramente pellucido, e si conserva per gli usi analitici, a cui è appropriato come soluzione d'idrosolfuro di stronziana.

71. *Tintura di tornasole.* Si prepara questa facendo bollire per poco tempo a calore non troppo incalzato un po' di tornasole nell' acqua, e filtrando poscia il liquore turchino.

72. *Tintura di curcuma o di terra merita.* Si prepara come la tintura di tornasole, sostituendo al tornasole la curcuma o terra merita, e filtrando poi la decozione che riesce gialla.

73. *Tintura di viole.* Questa si prepara diluendo semplicemente nell'acqua fredda lo sciroppo di viole mammole delle spezierie; essa è turchina alquanto violacea.

74. *Tintura d'alcea purpurea.* Questa si ottiene anche per semplice infusione de' petali de' fiori d'alcea purpurea nell' alcool, e dicesi tintura spiritosa; oppure si fa acquea infondendo que' medesimi petali nell'acqua tiepida. Nell'uno e nell'altro modo la tintura riesce di un colore azzurrino purpurescente.

Con queste od altre consimili tinture si preparano le carte reattive per gli acidi o per gli alcali, immergendovi semplicemente la carta emporetica tagliata in piccole fettucce, che poi si fanno asciugare con diligenza.

Quanto ai caratteri particolari, che diremo *criterici*, di tutte le 74 sostanze, delle quali abbiamo qui ora indicato i metodi da seguirsi nella loro retta preparazione, e delle quali altrove esponemmo le prove di assoluta purezza, la loro enumerazione formerà il soggetto di un lavoro nel quale sono già molto innoltrato, e che offrirò quanto prima a coloro che amano di esercitarsi nelle chimiche analisi, se pure m' è permesso lo sperare che le fatiche mie riescano loro di comodo e di utilità. Per rispetto ai sali però ed ai principj che li compongono, una grandissima parte di così fatti essenziali caratteri *criterici* trovasi già indicata fin d' ora in quella porzione delle mie Tavole contenenti l' intiera *Alologia sistematica*, che le circostanze mie particolari mi hanno soltanto concesso di poter fin' oggi condurre a termine.

FINE.

INDICE

DELLE PRINCIPALI MATERIE CONTENUTE NELLE DUE DISSERTAZIONI SU I REATTIVI.

La Dissertazione stampata per il Bettoni nel 1810 a Brescia sarà denominata Dissertazione I, e la presente sarà denominata Dissertazione II per maggior brevità.

Acetato d'ammoniaca, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 57, *n.* 52 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 254, *n.* 52.

Acetato di barite, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 56, *n.* 48 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 253, *n.* 48.

Acetato di calce, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 56, *n.* 49 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 253, *n.* 49.

Acetato di piombo, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 57, *n.* 50 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 254, *n.* 50.

Acetato di potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 57, *n.* 51 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 254, *n.* 51.

Acido acetico, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 43, *n.* 10 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 79, *n.* 10.

Acido benzoico, *caratteri essenziali, dissert.* II, *pag.* XVII, *let.* B. — *caratteri chimici*, ibid., *pag.* 98, *let.* B.

Acido boracico, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 42, *n.* 7 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 64, *n.* 7.
Acido carbonico, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 43, *n.* 8 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 70, *n.* 8. — *Il solfo lo decompone, e il carbonio decompone l'acido solforico*, *dissert.* I, *pag.* 10.
Acido fluo-borico, *combinazione nuova*, *dissert.* II, *pag.* 77.
Acido fluorico, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 43, *n.* 9 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 74, *n.* 9.
Acido fosforico, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 42, *n.* 6 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 61, *n.* 6.
Acido gallico, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 44, *n.* 13 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 87, *n.* 13.
Acido muriatico, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 41, *n.* 3 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 39, *n.* 3.
Acido muriatico ossigenato, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 42, *n.* 4 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 51, *n.* 4 — *Coll'ammoniaca quest' acido non forma mai un muriato ossigenato, ma un semplice muriato d' ammoniaca in quantità minore di quella che corrisponderebbe all' ammoniaca adoperata*, *dissert.* I, *pag.* 28.
Acido nitrico, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 41, *n.* 2 — *caratteri chimici*, *dissert.* II,

pag. 22, *n.* 2. — *Esso non decompone il muriato di soda, ma in vece vi si decompone sopra, dissert.* I, *pag.* 21.
Acido nitro-muriatico, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 42, *n.* 5 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 60, *n.* 5.
Acido nitroso, *caratteri chimici, dissert.* II, *nota al* § 2, *pag.* 36.
Acido ossalico, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 43, *n.* 11 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 82, *n.* 11.
Acido prussico, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 44, *n.* 14 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 91, *n.* 14.
Acido solforico, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 41, *n.* 1 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 1, *n.* 1. — *Il carbonio lo decompone, e il solfo decompone l'acido carbonico, dissert.* I, *pag.* 10. — *La massima sua affinità è per la barite*, ibid., *pag.* 15. — *È un reattivo perfetto per l'acido nitrico contenuto nel nitrato di potassa*, ibid., *pag.* 32.
Acido solforoso, *caratteri chimici, dissert.* II, *nota al* § 1, *pag.* 19.
Acido succinico, *caratteri essenziali, dissert.* II, *pag.* XVI, *let.* A — *caratteri chimici*, ibid., *pag.* 96, *let.* A.
Acido tartarico, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 44, *n.* 12 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 84, *n.* 12.

Acqua, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 50, *n.* 32 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 238, *n.* 32.

Alcool, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 50, *n.* 31 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 229, *n.* 31. — *Ridotto in forma di vapori, qualora incontri il solfo parimente in vapori, esercita seco un' affinità di composizione ch'è incapace d'esercitare in alcun' altra maniera col solfo medesimo, dissert.* I, *pag.* 24.

Allumina, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 46, *n.* 22 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 168, *n.* 22.

Alluminium, *probabilmente metallo nuovo, base dell' allumina, dissert.* II, *pag.* 177 *e* 178.

Ammoniaca, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 45, *n.* 17 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 126, *n.* 17. — *Essa forma volontieri co' sali terrosi sali tripsuli, o composti di tre principj, in vece di decomporli compiutamente, dissert.* I, *pag.* 21. — *Si svolge formandosi nell' atto della distillazione d' alcune sostanze vegetabili*, ibid., *pag.* 23.

Ammonium, *nuovo metallo, base dell' ammoniaca, dissert.* II, *pag.* 133 *e seg. fino a pag.* 138.

Argento, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 47, *n.* 23 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 178, *n.* 23.

Arsenico, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 49, *n.* 29 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 218, *n.* 29.

Barite, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 45, *n.* 19 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 142, *n.* 19. — *Essa toglie l'acido solforico a qualunque sua preventiva combinazione*, *dissert.* I, *pag.* 14. — *È reattivo ottimo per l'acido solforico*, ibid., *pag.* 15.

Barium *o* barythium, *nuovo metallo*, *base della barite*, *dissert.* II, *pag.* 151, 152 *e* 153.

Barythium, *vedi* Barium.

Benzoati d'ammoniaca, di potassa e di soda, *caratteri essenziali*, *dissert.* II, *pag.* XVIII, *let.* E — *caratteri chimici*, ibid., *pag.* 267, *let.* E.

Borato alcalinulo di soda, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 59, *n.* 60 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 262, *n.* 60.

Borato saturo di soda, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 59, *n.* 61 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 262, *n.* 61.

Boracium, *vedi* Borium.

Borium *o* boracium, *nuovo metallo radicale dell'acido borico o boracico*, *dissert.* II, *pag.* 66 *e seguenti.*

Calce, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 46, *n.* 20 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 153, *n.* 20. — *È questa un reattivo perfetto per l'ammoniaca contenuta nel muriato d'ammoniaca*, *dissert.* I, *pag.* 32.

Calcium, *probabilmente metallo nuovo, base della calce, dissert.* II, *pag.* 159.
Carbonato alcalinulo d' ammoniaca, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 60, *n.* 66 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 266, *n.* 66.
Carbonato alcalinulo di potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 59, *n.* 62 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 263, *n.* 62.
Carbonato alcalinulo di soda, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 60, *n.* 64 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 264, *n.* 64.
Carbonato saturo d' ammoniaca, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 60, *n.* 67 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 266, *n.* 67.
Carbonato saturo di potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 59, *n.* 63 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 263, *n.* 63.
Carbonato saturo di soda, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 60, *n.* 65 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 265, *n.* 65.
Clorina o gas clorico, *gas ossimuriatico di Davy, sostanza semplice? dissert.* II, *pag.* 51 *e* 52.
Criterio, *vedi* Reattivo.
Ferro, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 49, *n.* 28 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 208, *n.* 28. — *È solubile in parte nel muriato d' ammoniaca, dissert.* I, *pag.* 10 *e* 28. — *È un reattivo perfetto per il rame contenuto nel solfato di ferro,* ibid., *pag.* 32.

Fluorium, *nuovo metallo radicale dell' acido fluorico, dissert.* II, *pag.* 76.
Fosfato d' ammoniaca, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 58, *n.* 57 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 256, *n.* 57.
Magnesia, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 45, *n.* 18 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 138, *n.* 18. — *Essa è più solubile nell' acqua fredda che nella calda, dissert.* I, *pag.* 27.
Magnesium, *vedi* Magnium
Magnium o magnesium, *probabilmente nuovo metallo, base della magnesia, dissert.* II, *pag.* 141 *e* 142.
Mercurio, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 48, *n.* 25 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 191, *n.* 25.
Muriato d' ammoniaca, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 54, *n.* 42 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 250, *n.* 42.
Muriato di barite, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 53, *n.* 38 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 249, *n.* 38.
Muriato di calce, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 53, *n.* 39 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 249, *n.* 39.
Muriato di platina, *caratteri essenziali, dissert.* II, *pag.* XVII, *let.* C — *caratteri chimici*, ibid., *pag.* 251, *let.* C.
Muriato di potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 53, *n.* 40 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 250, *n.* 40.

Muriato di soda, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 54, *n.* 41 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 250, *n.* 41. — *Esso ad una temperatura inferiore al gelo decompone il solfato di calce, e n'è a vicenda decomposto*, *dissert.* I, *pag.* 23.

Murigeno, *nome attribuito da Prieur alla Clorina, che vedi. Fu questo proposto perchè i composti ne' quali entra possano denominarsi muridi, donde si avrebbero poi le diverse secondarie denominazioni di protomurido, deuteromurido e permurido*, *dissert.* II, *pag.* 51 *e* 52.

Nitrato d'argento, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 55, *n.* 45 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 253, *n.* 45.

Nitrato di barite, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 55, *n.* 43 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 252, *n.* 43.

Nitrato di calce, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 55, *n.* 44 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 253, *n.* 44.

Nitrato di mercurio, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 56, *n.* 46 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 253, *n.* 46.

Nitrato di piombo, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 56, *n.* 47 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 253, *n.* 47.

Ossalato acidulo di potassa, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 57, *n.* 53 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 254, *n.* 53.

Ossalato d'ammoniaca, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 57, *n.* 54 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 255, *n.* 54. — *È un reattivo eccellente per la calce, qualunque sia la combinazione in cui trovisi, dissert.* I, *pag.* 27.

Piombo, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 50, *n.* 30 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 223, *n.* 30.

Potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 44, *n.* 15 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 100, *n.* 15. — *Il suo nitrato cristallizza in prismi tetraedri terminanti in sommità diedre, dissert.* I, *pag.* 17. — *Essa scioglie l'allumina,* ibid., *pag.* 21. — *È un reattivo perfettissimo per separare a caldo la magnesia da' suoi sali,* ibid., *pag.* 27 *e* 32.

Potassium, *nuovo metallo, base della potassa, dissert.* II, *pag.* 106 *e seg.*

Prussiato di calce, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 58, *n.* 59 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 262, *n.* 59.

Prussiato di potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 58, *n.* 58 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 257, *n.* 58.

Rame, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 47, *n.* 24 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 185, *n.* 24. — *È solubile in parte nel muriato d'ammoniaca o nel sale ammoniaco, dissert.* I, *pag.* 10 *e* 28. — *Esso è un reattivo perfetto per il mercurio*

contenuto nel nitrato di mercurio, ibid., *pag.* 32.

Reattivo o criterio chimico, *sua definizione*, *dissert.* I, *pag.* 5 *e* 9.

Reattivi, *loro distinzione proposta in reattivi perfetti ed imperfetti*, *dissert.* I, *pag.* 32.

Silice, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 46, *n.* 21 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 159, *n.* 21.

Silicium, *probabilmente metallo nuovo*, *base della silice*, *dissert.* II, *pag.* 166 *e* 167.

Soda, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 44, *n.* 16 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 120, *n.* 16.

Sodium, *nuovo metallo*, *base della soda*, *dissert.* II, *pag.* 109, 122 *e seg.*

Solfato acidulo d'allumina con potassa, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 51, *n.* 33 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 248, *n.* 33.

Solfato d'argento, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 52, *n.* 35 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 249, *n.* 35.

Solfato di ferro, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 52, *n.* 36 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 249, *n.* 36.

Solfato di rame, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 52, *n.* 37 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 249, *n.* 37.

Solfato saturo d'allumina, *caratteri essenziali*, *dissert.* I, *pag.* 52, *n.* 34 — *caratteri chimici*, *dissert.* II, *pag.* 248, *n.* 34.

Solfuro d' ammoniaca, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 60, *n.* 69 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 269, *n.* 69.

Solfuro di potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 60, *n.* 68 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 268, *n.* 68.

Solfuro di stronziana con idrogeno, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 61, *n.* 70 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 269, *n.* 70.

Stagno, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 48, *n.* 26 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 197, *n.* 26.

Succinati d' ammoniaca, di potassa e di soda, *caratteri essenziali, dissert.* II, *pag.* XVIII, *let.* D — *caratteri chimici*, ibid., *pag.* 267, *let.* D.

Tabella *indicante la solubilità di varie sostanze nell' acqua purissima, dissert.* II, *pag.* 246 *e* 247.

Tabella *delle quantità d' acido muriatico normale a* 1,1980 *e d' acido reale, contenute negli acidi muriatici aventi un peso specifico progressivamente minore, dissert.* II, *pag.* 44.

Tabella *delle quantità d' acido nitrico normale a* 1,5543 *e d' acido reale, contenute negli acidi nitrici aventi un peso specifico minore di quello, dissert.* II, *pag.* 33.

Tabella *delle quantità d' acido solforico normale a* 2,000 *e d' acido reale, contenute negli acidi solforici aventi un peso specifico minore di quello, dissert.* II, *pag.* 16.

Tabella *delle quantità d' ammoniaca supposta secca e concreta, contenute in* 100 *parti delle soluzioni d'ammoniaca manifestanti diverse gravità specifiche inferiori a quella di* 0,9054, *sotto cui, per ogni* 100 *parti,* 25,37 *sono d' ammoniaca, e* 74,63 *sono d' acqua, dissert.* II, *pag.* 131.
Tabella *indicante, per ogni* 100 *parti in peso di miscuglio d' alcool e d'acqua, le quantità d'alcool normale a* 0,825 *e d' alcool reale a* 0,792, *esistenti ne' differenti alcool, dissert.* II, *pag.* 232.
Tartrato acidulo di potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 58, *n.* 55 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 255, *n.* 55.
Tartrato saturo di potassa, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 58, *n.* 56 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 256, *n.* 56.
Tavola prima *indicante le proporzioni dei principj componenti molti sali, dissert.* I, *dopo la pag.* 64.
Tavola seconda *indicante la corrispondenza fra i termometri ed il pirometro, dissert.* I, *dopo la pag.* 64.
Tavola terza *delle affinità chimiche, dissert.* II, *dopo la pag.* XVIII.
Tintura d' alcea purpurea, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 61, *n.* 74 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 270, *n.* 74.
Tintura di curcuma o terra merita, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 61, *n.* 72 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 270, *n.* 72.

Tintura di tornasole, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 61, *n.* 71 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 270, *n.* 71.
Tintura di viole, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 61, *n.* 73 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 270, *n.* 73.
Zinco, *caratteri essenziali, dissert.* I, *pag.* 48, *n.* 27 — *caratteri chimici, dissert.* II, *pag.* 202, *n.* 27.

FINE DELL' INDICE.